This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06908074 9

üsse.

ll.

Aller).

Johsen).

Weſer und Ems,

ihre Stromgebiete und ihre wichtigſten Nebenflüſſe.

Eine hydrographiſche, waſſerwirthſchaftliche und waſſerrechtliche Darſtellung.

Auf Grund des Allerhöchſten Erlaſſes vom 28. Februar 1892

im Auftrage

des preußiſchen Waſſer-Ausſchuſſes

herausgegeben von

H. Keller

Geheimer Baurath, Vorſteher des Bureaus des Ausſchuſſes.

Band II.

Quell- und Nebenflüſſe der Weſer (ohne Aller).

Berlin

Verlag von Dietrich Reimer (Ernſt Vohſen).

1901.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
R 1902 L

Inhalt.

1. Abtheilung. Gebietsbeschreibungen.

Seite

1. Kapitel. Das Gebiet der Werra 1
1. Bodengestalt (1). 2. Bodenbeschaffenheit (5). 3. Gewässernetz (8). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (28). 5. Bewaldung (37).

2. Kapitel. Das Gebiet der Fulda 45
1. Bodengestalt (45). 2. Bodenbeschaffenheit (48). 3. Gewässernetz (53). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (70). 5. Bewaldung (79).

3. Kapitel. Das Gebiet der Schwalm 88
1. Bodengestalt (88). 2. Bodenbeschaffenheit (91). 3. Gewässernetz (92). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (96). 5. Bewaldung (99).

4. Kapitel. Das Gebiet der Eder 102
1. Bodengestalt (102). 2. Bodenbeschaffenheit (106). 3. Gewässernetz (109). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (116). 5. Bewaldung (125).

5. Kapitel. Das Gebiet der Diemel 129
1. Bodengestalt (129). 2. Bodenbeschaffenheit (132). 3. Gewässernetz (134). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (145). 5. Bewaldung (154).

6. Kapitel. Das Gebiet der Werre 158
1. Bodengestalt (158). 2. Bodenbeschaffenheit (161). 3. Gewässernetz (163). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (172). 5. Bewaldung (177).

7. Kapitel. Das Obere Wesergebiet 180

I. Münden bis Emmermündung, linke Seite 181
1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit (181). 3. Gewässernetz (186). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung (192).

II. Münden bis Emmermündung, rechte Seite 199
1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit (199). 3. Gewässernetz (204). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung (209).

III. Emmermündung bis Weserscharte, rechte Seite . . . 213
1. Bodengestalt, 2. Bodenbeschaffenheit (213). 3. Gewässernetz (216). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung (218).

IV. Emmermündung bis Weserscharte, linke Seite . . . 220
1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit (220). 3. Gewässernetz (222). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung (224).

Weser und Ems,

ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse.

Eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung.

Auf Grund des Allerhöchsten Erlasses vom 28. Februar 1892

im Auftrage

des preußischen Wasser-Ausschusses

herausgegeben von

H. Keller

Geheimer Baurath, Vorsteher des Bureaus des Ausschusses.

Band II.

Quell- und Nebenflüsse der Weser (ohne Aller).

Berlin

Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).

1901.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
R 1902 L

Inhalt.

1. Abtheilung. Gebietsbeschreibungen.

Seite

1. Kapitel. Das Gebiet der Werra 1
1. Bodengestalt (1). 2. Bodenbeschaffenheit (5). 3. Gewässernetz (8). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (28). 5. Bewaldung (37).

2. Kapitel. Das Gebiet der Fulda 45
1. Bodengestalt (45). 2. Bodenbeschaffenheit (48). 3. Gewässernetz (53). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (70). 5. Bewaldung (79).

3. Kapitel. Das Gebiet der Schwalm 88
1. Bodengestalt (88). 2. Bodenbeschaffenheit (91). 3. Gewässernetz (92). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (96). 5. Bewaldung (99).

4. Kapitel. Das Gebiet der Eder 102
1. Bodengestalt (102). 2. Bodenbeschaffenheit (106). 3. Gewässernetz (109). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (116). 5. Bewaldung (125).

5. Kapitel. Das Gebiet der Diemel 129
1. Bodengestalt (129). 2. Bodenbeschaffenheit (132). 3. Gewässernetz (134). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (145). 5. Bewaldung (154).

6. Kapitel. Das Gebiet der Werre 158
1. Bodengestalt (158). 2. Bodenbeschaffenheit (161). 3. Gewässernetz (163). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen (172). 5. Bewaldung (177).

7. Kapitel. Das Obere Wesergebiet 180

I. Münden bis Emmermündung, linke Seite 181
1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit (181). 3. Gewässernetz (186). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung (192).

II. Münden bis Emmermündung, rechte Seite 199
1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit (199). 3. Gewässernetz (204). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung (209).

III. Emmermündung bis Weserscharte, rechte Seite . . . 213
1. Bodengestalt, 2. Bodenbeschaffenheit (213). 3. Gewässernetz (216). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung (218).

IV. Emmermündung bis Weserscharte, linke Seite . . . 220
1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit (220). 3. Gewässernetz (222). 4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung (224).

Seite

8. Kapitel. Das Mittlere Weſergebiet 227

I. Weſerſcharte bis Allermündung, rechte Seite . . . 228

1. Bodengeſtalt (228). 2. Bodenbeſchaffenheit (230). 3. Gewäſſernetz (232). 4. Anbauverhältniſſe und Meliorationen (236). 5. Bewaldung (239).

II. Weſerſcharte bis Allermündung, linke Seite 242

1. Bodengeſtalt. 2. Bodenbeſchaffenheit (242). 3. Gewäſſernetz (247). 4. Anbauverhältniſſe und Meliorationen (263). 5. Bewaldung (278).

9. Kapitel. Das Gebiet der Hunte 281

1. Bodengeſtalt (281). 2. Bodenbeſchaffenheit (285). 3. Gewäſſernetz (286). 4. Anbauverhältniſſe und Meliorationen (296). 5. Bewaldung (298).

10. Kapitel. Das Gebiet der Unteren Weſer 301

1. Bodengeſtalt (301). 2. Bodenbeſchaffenheit (305). 3. Gewäſſernetz (306). 4. Anbauverhältniſſe und Meliorationen (314). 5. Bewaldung (320).

2. Abtheilung. Flußbeſchreibungen.

1. Kapitel. Die Werra 325

I. Flußlauf und Flußthal 325

1. Ueberſicht (325). 2. Grundrißform (326). 3. Gefällverhältniſſe (329). 4. Querſchnittsverhältniſſe (331). 5. Beſchaffenheit des Flußbetts (333). 6. Form des Flußthals (335). 7. Bodenzuſtände des Flußthals (337)

II. Abflußvorgang 339

1. Ueberſicht (339). 2. Einwirkung der Nebenflüſſe (340). 3. Waſſerſtandsbewegung (341). 4. Häufigkeit der Waſſerſtände (346). 5. Hochwaſſerverhältniſſe. 6. Eisverhältniſſe (351). 7. Waſſermengen (359).

III. Waſſerwirthſchaft 360

1. Flußbauten an der nicht-ſchiffbaren Werra (361). 2. Flußbauten an der ſchiffbaren Werra (368). 3. Schiffahrt und Flößerei (372). 4. Eindeichungen. Entwäſſerungen (380). 5. Abflußhinderniſſe. Brückenanlagen (382). 6. Stauanlagen. Waſſerbenutzung (387).

2. Kapitel. Die Fulda 392

I. Flußlauf und Flußthal 392

1. Ueberſicht (392). 2. Grundrißform (393). 3. Gefällverhältniſſe (396). 4. Querſchnittsverhältniſſe (398). 5. Beſchaffenheit des Flußbetts (400). 6. Form des Flußthals (401). 7. Bodenzuſtände des Flußthals (403).

II. Abflußvorgang 406

1. Ueberſicht (406). 2. Einwirkung der Nebenflüſſe (407). 3. Waſſerſtandsbewegung (408). 4. Häufigkeit der Waſſerſtände (413). 5. Hochwaſſerverhältniſſe. 6. Eisverhältniſſe (419). 7. Waſſermengen (430).

Seite

III. Wasserwirthschaft 431

1. Brückenanlagen (432). 2. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der nicht schiffbaren Fulda (431). 3. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der als schiffbar geltenden Fulda (437). 4. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der kanalisierten Fulda (443).

3. Kapitel. Die Schwalm 450

I. Flußlauf und Flußthal 450

1. Uebersicht (450). 2. Grundrißform. 3. Gefällverhältnisse (450). 4. Querschnittsverhältnisse. 5. Beschaffenheit des Flußbetts (452). 6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals (454).

II. Abflußvorgang 456

III. Wasserwirthschaft 464

1. Flußbauten (464). 2. Abflußhindernisse und Brückenanlagen (466). 3. Stauanlagen und Wasserbenutzung (467).

4. Kapitel. Die Eder 470

I. Flußlauf und Flußthal 470

1. Uebersicht (470). 2. Grundrißform. 3. Gefällverhältnisse (471). 4. Querschnittsverhältnisse. 5. Beschaffenheit des Flußbetts (472). 6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals (474).

II. Abflußvorgang 477

1. Uebersicht (477). 2 Einwirkung der Nebenflüsse (478). 3. Wasserstandsbewegung (479). 4. Häufigkeit der Wasserstände (484). 5. Hochwasserverhältnisse (488) 6. Eisverhältnisse (492). 7. Wassermengen (493).

III. Wasserwirthschaft 494

1. Flußbauten. Ent- und Bewässerungsanlagen (494). 2. Abflußhindernisse und Brückenanlagen (501). 3. Stauanlagen und Wassernutzung (503).

5. Kapitel. Die Diemel . . . . . [illegible]

I. Flußlauf und Flußthal . . . . . [illegible]

1. Uebersicht [illegible]. 2. Grundrißform. 3. Gefällverhältnisse [illegible]. 4. Querschnittsverhältnisse [illegible]. 5. Beschaffenheit des Flußbetts [illegible]. 6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals [illegible].

II. Abflußvorgang . . . . . [illegible]

1. Uebersicht [illegible]. 2. Einwirkung der Nebenflüsse [illegible]. 3. Wasserstandsbewegung [illegible]. 4. Häufigkeit der Wasserstände [illegible]. 5. Hochwasserverhältnisse [illegible]. 6. Eisverhältnisse [illegible]. 7. Wassermengen [illegible].

III. Wasserwirthschaft . . . . . [illegible]

1. Flußbauten. Ent- und Bewässerungsanlagen [illegible]. 2. Abflußhindernisse und Brückenanlagen [illegible]. 3. Stauanlagen und Wassernutzung [illegible].

Seite

6. Kapitel. Die Werre 554

I. Flußlauf und Flußthal 554

1. Uebersicht. Grundriß- und Gefällverhältnisse (554). 2. Querschnitt und Beschaffenheit des Flußbetts (556). 3. Form und Bodenzustände des Flußthals (557).

II. Abflußvorgang 558

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse (558). 3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände (559). 5. Hochwasserverhältnisse. 6. Eisverhältnisse (561). 7. Wassermengen (563).

III. Wasserwirthschaft 564

1. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der oberen und mittleren Werre (564). 2. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der unteren Werre (566).

7. Kapitel. Die Hunte 572

I. Flußlauf und Flußthal 572

1. Uebersicht. (572). 2. Grundrißform (573). 3. Gefällverhältnisse (577). 4. Querschnittsverhältnisse. 5. Beschaffenheit des Flußbetts (578). 6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals (582).

II. Abflußvorgang 584

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse (584). 3. Wasserstandsbewegung (584). 4. Häufigkeit der Wasserstände (589). 5. Hochwasserverhältnisse. 6. Eisverhältnisse (594). 7. Wassermengen (596).

III. Wasserwirthschaft 597

1. Flußbauten (597). 2. Meliorationen und Deichanlagen (599). 3. Brückenanlagen (602). 4. Wasserbenutzung und Fischereiverhältnisse (602).

1. Abtheilung.

Gebietsbeschreibungen.

1. Abtheilung. 1. Kapitel.

Das Gebiet der Werra.

1. Bodengestalt.

Das Werragebiet hat die Form eines verschobenen Vierecks, dessen Südostspitze auf dem Muschelkalkrande des Grabfeldes unweit Ottowind liegt, die Nordwestspitze am Zusammenflusse mit der Fulda bei Münden, wo der Strom den Namen Weser annimmt. Von hier bis zum Quellgebiete der Nesse läuft die Grenzlinie annähernd gegen Südosten, ebenso die gegenüber liegende Seite von der Hohen Rhön bis zu jener Südostspitze. Die das Gebiet im Westen begrenzende Linie hat nordsüdliche Richtung: dagegen beschreibt die Grenzlinie des Gebiets im Osten einen in das Viereck tief einspringenden Bogen.

Verfolgen wir die rechtseitige Wasserscheide von der Mündung ab, so bleiben wir zunächst in der Nähe des Flußthals und entfernen uns erst nach Erreichung des Eichsfeldes allmählich von ihm in ostsüdöstlicher Richtung bis zum Orte Wachstedt (westlich von Dingelstädt), wo sie in die Hauptwasserscheide des Weser- und Elbegebiets übergeht, während sie zuvor das Werra- vom Leinegebiete getrennt hatte. Die Hauptwasserscheide wendet sich nunmehr nach Südosten, läuft auf dem Kamme des Hainichs entlang und weiter bis zur Nessequelle in der Nähe von Erfurt. Hier verläßt sie die südöstliche Richtung und bildet nunmehr jene Einbuchtung nach dem Kamme des Thüringerwaldes und auf diesem entlang, weil die Gebiete der Arielstädt und Gera weit nach Westen einspringen. Im Süden des Nessebachs läuft die Wasserscheide westlich bis Gotha zurück und erklimmt dann den Thüringerwald, dessen Kamm sie am Thiergarten auf halbem Wege zwischen dem Gr. Jagdberge (= 838 m) und dem Mittleren Hühnberge (= 836 m) erreicht. Sie folgt nun dem Rennsteige, der auf den Höhen des Gebirges entlang führt, bis zu der Saar (= 800 m) bei Siegmundsburg, wo die Gebiete der Weser und Elbe mit dem Stromgebiete des Rheins zusammenstoßen. Als Grenze des Weser- und Rheingebiets beginnt sie hier den Abstieg vom Thüringerwalde und tritt unweit Eisfeld in das Fränkische Vorland ein. Etwa 8 km südlich von diesem Städtchen biegt die Hauptwasserscheide bei Ottowind auf dem Muschelkalkrande des Grabfeldes nach Westnordwesten um, durchläuft die Henneberger Höhen und erreicht dann das

Rhöngebirge. Auf der Hohen Rhön beschreibt sie einen scharfen Bogen nach Süden, dessen äußerster Punkt der Heidelstein (+ 927 m) ist, und nicht weit davon liegt auf dem Kamme des Abtsröder Gebirges der Punkt, an dem die Werra-Wasserscheide den Zug der Hauptwasserscheide verläßt und das Fuldagebiet abgrenzt. Von hier an geht ihre Hauptrichtung nahezu gegen Norden. Nach dem Verlassen des Rhöngebirges wird der Seulingswald, das Richelsdorfer Bergland, das Stölzinger Gebirge, die Lichtenauer Hochfläche und zuletzt der Kaufungerwald durchquert.

Landschaftlich gewährt das Werragebiet mannigfache Abwechslung. Der langgestreckte Gebirgszug des Thüringerwaldes, das Kuppengebirge der Rhön, die kleineren Massengebirge des Seulingswaldes und des Meißnerlandes, alle diese Gebirgslandschaften haben von einander abweichende Eigenarten. Ihnen gegenüber stehen die Platte des Eichsfeldes, ein Theil des nördlichen Thüringer Vorlandes, das wellige Fränkische Vorland des Thüringerwaldes und die hügelige Vorderrhön.

Das bedeutendste Gebirge des Werragebiets ist der Thüringerwald. Von den drei Gliedern, in die er zerfällt (vergl. Bd. I, 1. Abth. 3. Kap.), gehört das nordwestliche vollständig, das mittlere etwa zur Hälfte in das Werragebiet, während vom dritten Abschnitte, dem thüringischen Schiefergebirge, nur ein kleiner Theil nach der Werra entwässert wird. Der höchste Punkt in letzterem ist der Pleßberg*) (+ 864 m) auf der Hauptwasserscheide, die hier das Gebiet der Itz von dem Quellgebiete der Werra abtrennt. Außer den Quellbächen entwässert noch die Schleuse einen Theil des Schiefergebirges nach der Werra. Das Thal dieses Baches bildet die Grenze gegen den mittleren Abschnitt des Thüringerwaldes, von dessen südwestlichem Abhange alle Gebirgsbäche zur Werra fließen, während der nordöstliche Hang zum Saale- und Unstrutgebiete gehört. Der höchste Punkt dieses Gebirgsabschnitts und des Thüringerwaldes überhaupt ist der Gr. Beerberg mit + 983 m Meereshöhe; etwas östlich von ihm liegt die Schmücke (+ 911 m) und weiter westlich der Donnershaugk (+ 892 m) auf der Hauptwasserscheide. Die Gewässer dieses Abschnittes gelangen durch die Schleuse, die Hasel (mit Schwarza und Lichtenau) und die Schmalkalde zur Werra. — Der nordwestliche Abschnitt gehört an beiden Abhängen zum Werragebiete. Auf der Südwestseite strömen die Schmalkalde und die kleineren Bäche der Werra unmittelbar zu, auf der Nordostseite aber durch Vermittlung der Hörsel. Besonders zu beachten sind auf der Kammlinie dieses Abschnitts der Gr. Inselsberg (+ 916 m), der seine ganze Umgebung weitaus überragt und daher den besuchtesten Aussichtspunkt des Thüringerwaldes bildet, ferner östlich von ihm, ungefähr auf halbem Wege zum Thiergarten, bei dem die Hauptwasserscheide den Rennsteig verläßt und am Nordosthange des Gebirges hinabsteigt, der Gr. Jagdberg (+ 838 m), andererseits gegen Nordwesten hin der Dreiherrnstein (+ 750 m) auf dem Gr. Weißenberge und der Gerberstein

*) Gemeint ist der oberländische Pleßberg unweit Eisfeld; ein anderer Pleßberg liegt im meiningischen Unterlande, südlich von Salzungen. Die bisherige Schreibweise „Bleßberg" ist jetzt in Sachsen-Meiningen durch die hier angewandte amtlich ersetzt worden.

(+ 728 m). Noch weiter nordwestlich erniedrigt sich der Kamm ziemlich rasch: die Hohe Sonne bei Eisenach hat nur noch + 443 m und der Gr. Eichelberg bei Hörschel + 320 m. Die Thäler in diesem Gebirgszuge sind meistens tief und steil eingeschnitten bis zu den Quellgebieten der einzelnen Bäche hinauf; nur wenige Wasserläufe kommen aus größeren hochgelegenen beckenartigen Erweiterungen wie bei Brotterode, wo die Truse ihren Ursprung nimmt.

Vor den Südwestfuß des Thüringerwaldes lagert sich das Fränkische Vorland. Soweit es zum Werragebiete gehört, bildet es eine hügelige Hochfläche, der am Westrande ein in herzynischer Richtung verlaufender Rücken aufgesetzt ist (die Henneberger Höhen); das Werrathal trennt das Gelände in zwei ungleich große Theile. Auf der rechten Seite dieses tief eingeschnittenen Thalzuges liegt zwischen Schleusingen und Suhl ein bergiges Gelände (Schneeberg bei Grub + 687 m) und nordöstlich von Meiningen der stattliche Basaltkegel des Gr. Dolmar (+ 740 m), der Rigi des Thüringerwaldes. Die vom Gebirge kommenden Wasserläufe durchqueren dieses Hügelland in tiefen Thälern und nehmen die meisten dort entspringenden Bäche auf. Auf der linken Seite begleitet die Hauptwasserscheide das Werrathal zunächst in geringem Abstande auf dem Muschelkalkrande des Grabfeldes; die höchste Erhebung ist hier die Basaltkuppe des Kl. Gleichberges (+ 641 m). Jenseits des Seitenthälchens der unteren Jüchse und der Bibra, die im Grabfelde entspringt, dehnt sich das Gebiet links von dem nordwärts umbiegenden Werrathale breiter aus zu den Henneberger Höhen, die als Uebergang zum Rhöngebirge zu betrachten sind und vielfach auch zur Vorderrhön gerechnet werden. Dem Fränkischen Vorlande gehört hier noch der Henneberger Schloßberg (+ 530 m) an.

Im Westen wird also das Fränkische Vorland von dem Rhöngebirge begrenzt, das wir als einen Theil des Hessischen Berglandes ansehen. Der den Henneberger Höhen beigezählte Theil der Vorderrhön zwischen den süd-nördlich gerichteten Thälern der Werra und der Fulda gipfelt auf dem Gebaberge mit + 751 m. Zwischen dem Feldathale und dem Parallelthale der Ulster erheben sich in der Vorderrhön der Oechsenberg bei Vacha auf + 627 m, die Sachsenburg bei Ternbach auf + 707 m und der Engelsberg bei Tann auf + 744 m. Mit dem Ellenbogen (+ 813 m) bei Hilders beginnt die Hohe Rhön, die im Gegensatze zum Hügellande der Vorderrhön, das nur von einzelnen hohen Basaltkuppen überragt wird, einen langen, durchweg über + 750 m hoch gelegenen Rücken bis zum Heidelsteine (+ 927 m) darstellt, ebenso das von der Ulsterquelle zur Fuldaquelle ziehende Abtsröder Gebirge mit dem höchsten Berge des Rhöngebirges, der Gr. Wasserkuppe (+ 950 m). Der von hier nordwärts ziehende Theil des Gebirges, dessen Eigenart durch die Benennung Kuppenreiche Rhön gekennzeichnet wird, mit der malerisch geformten Milseburg (+ 833 m) trägt die Wasserscheide zwischen Werra und Fulda nach Norden. Durch seine vielen vereinzelten hohen Kuppen, die theilweise nicht bewaldet sind, sondern Graswuchs aufweisen, erhält die Rhön ein wesentlich anderes Gepräge als die übrigen Gebirge des Werragebiets. Als Hauptwasseradern haben wir die Felda und Ulster bereits erwähnt. Außerdem aber fließen noch eine Menge kleiner Bäche, besonders von den Henneberger Höhen unmittelbar in die Werra.

Das Rhöngebirge, der Thüringerwald und sein Fränkisches Vorland bilden zusammen den Südabschnitt des Werragebiets. Der Nordabschnitt setzt sich aus dem Seulingswalde, dem Meißnerlande und dem nördlichen Thüringer Vorlande zusammen, wozu dann noch am rechten Ufer der untersten Werra, westlich von der Göttinger Senke, ein kleines Stück des zum Hessischen Berglande gehörigen Dransfelder Höhenlandes kommt.

Auf der linken Seite der Werra schließt sich an das Rhöngebirge zunächst der Seulingswald. Die Wasserscheide steigt auf ihm am Nadelöhre bis zu + 471 m Meereshöhe; der Stärkelsbach und der Herfbach entwässern ihn zur Werra. Es ist ein Höhenland von im Allgemeinen sanften Formen; nur nach dem Werrathal selbst fällt es ziemlich steil ab. — Nördlich vom Seulingswalde liegt das vielfach gegliederte Meißnerland, so genannt nach der die Umgegend weithin beherrschenden ausgedehnten Basaltdecke des Meißners (Kasselkuppe, + 749 m). Von den einzelnen Gliedern des Meißnerlandes fällt neben dem Meißner selbst vollständig in das Werragebiet nur noch der Ringgau, eine fast allseitig steil abfallende Hochfläche, deren höchste Punkte auf + 450/460 m liegen. Einige Theile dieser Hochfläche springen dicht an das Werrathal vor, besonders die Höhen bei Falken und der Heldrastein, deren schroffe Formen der Werrathalstrecke Mihla—Wannfried ein malerisches Gepräge verleihen. Die übrigen Glieder des Meißnerlandes tragen die Wasserscheide, die im Stölzinger Gebirge auf + 495 m, auf der Lichtenauer Hochfläche + 583 m, auf dem Kaufungerwalde am Bilstein + 640 m Meereshöhe erreicht. Der einzige bedeutende Zufluß, den die Werra aus dem Meißnerlande erhält, ist die Wehre, deren reich verzweigtes Gewässernetz von sämmtlichen Gliedern des Berglandes mehr oder weniger gespeist wird. Außerdem entsenden sie noch zahlreiche, meist ganz unbedeutende Wasserläufe und Gerinne unmittelbar in die Werra; zu nennen ist hier nur die bei Witzenhausen mündende, ähnlich wie die untere Wehre mit der Sontra nordwärts gerichtete Gelster. Abgesehen von der Muschelkalkplatte des Ringgaus und von der Lichtenauer Hochfläche, weist das Meißnerland allenthalben die Bodengestalt der Berglandschaft auf.

Von dem auf der rechten Seite des Werrathales liegenden nördlichen Thüringer Vorlande des Thüringerwaldes gehört die schmale Vorstufe auf der Strecke Georgenthal—Eisenach, die zwischen dem Thüringerwalde und der Thüringer Platte gelegen ist, ganz in das Werragebiet, von der Platte selbst aber nur ein Theil des oberen Eichsfeldes, während das untere Eichsfeld in die Leine entwässert wird. In jener Vorstufe, die den Uebergang zum Gebirge bildet, liegen die höchsten Erhebungen auf + 400 bis 500 m; sie wird ausschließlich durch die Hörsel entwässert, deren Quellbäche und die linkseitigen Nebenbäche die Stufe durchqueren. Reich ist die waldreiche Gegend an landschaftlich schönen Punkten, sodaß in den hier gelegenen Sommerfrischen sich alljährlich eine große Anzahl Erholungsbedürftiger sammelt. Die Thüringische Platte ist eine hochgelegene Ebene, der einige in herzynischer Richtung gestreckte Bergzüge aufgesetzt sind. Der bekannteste von diesen ist der Hörselberg (+ 486 m) unweit Eisenach; der Seeberg bei Gotha trägt streckenweise die Wasserscheide, ebenso wie die Fahner Höhen und der langausgedehnte Hainich, der bis zu + 473 m ansteigt. Die

Hauptentwässerungsader ist die zur Hörsel fließende Nesse. Die vom Eichsfelde unmittelbar zur Werra gehenden Bäche sind meistens unbedeutend; einige von ihnen trocknen im Sommer aus.

Das zerklüftete westliche Gehänge des Eichsfeldes, dessen in malerisch reizvolle Berge aufgelöster Rand auf der Fahrt von Bebra nach Göttingen zwischen Eschwege und Eichenberg gut überschaut werden kann, endigt zuletzt an einer tiefen Einsattelung beim Bahnhofe Eichenberg; dies ist die Fortsetzung der Göttinger Senke, durch die gegen Norden die Leine fließt. Die Senke bildet hier die Grenze zwischen dem oberen Eichsfelde und dem Dransfelder Höhenlande, von dem nur ein schmaler Streifen durch unbedeutende Gewässer der Werra geringe Wassermengen zuführt.

2. Bodenbeschaffenheit.

Im Thüringerwalde findet sich durchweg guter Waldboden, der aber je nach der Lage und dem Untergrunde große Verschiedenheiten aufweist. Abgesehen von den Stellen, wo sich Gehängeschutt angesammelt hat, zeigen die Grauwacken und Schiefer eine nicht sehr weit gehende Verwitterung. Die bedeckende lehmige Dammerde ist selten mächtiger als 20 bis 30 cm, meist schwer aufnahmefähig für Wasser und wenig durchlässig. Bei den vulkanischen Gesteinen geht die Verwitterung stellenweise sehr weit, sodaß der Waldboden gewöhnlich nicht unmittelbar auf dem Felsen lagert, sondern auf einem Verwitterungsgruse von wechselnder Mächtigkeit, der ebenfalls das Wasser schwer aufnimmt. Vielfach durchragen ihn und seine Waldbodendecke, besonders in den Granitgebieten, mächtige Blöcke von großer Härte, die der Verwitterung länger Stand hielten und jene wilden Blockanhäufungen bilden, die man als Felsenmeere bezeichnet. An steileren Gehängen häuft sich der Verwitterungsschutt stellenweise zu einer größeren Mächtigkeit von mehreren Metern an; obgleich sich auch in ihm jene mächtigen Felsblöcke finden, ist er hier doch im Allgemeinen lockerer und dementsprechend fähiger Wasser aufzunehmen. Wo die vulkanischen Gesteine an den unteren Hängen und in den Thalsohlen den Untergrund einnehmen, eignet sich der Boden besonders gut für Wiesen, während man Acker verhältnißmäßig selten findet. Vielfach werden freilich die Thalsohlen größtentheils durch die Siedelungen in Anspruch genommen, besonders an den unteren Ausgängen der Thäler, die häufig von den Ortschaften ganz gesperrt erscheinen. Der den Thüringerwald auf längere Strecken umrandende Zechstein trägt leichten Ackerboden, dessen Krume ebenso wie sein Untergrund meist gut aufnahmefähig für Sickerwasser ist. Einer zu weit gehenden Abspülung wird öfters dadurch vorgebeugt, daß die Felder in ihrer Längserstreckung wagerecht verlaufen, also mit annähernd wagerechten Furchen gepflügt und an den Rändern durch kleine, aus den Lesesteinen hergestellte Wälle geschützt werden.

Im Fränkischen Vorlande sind die Bodenverhältnisse bedeutend weniger mannigfaltig. Ganz vorwiegend besteht es aus den beiden unteren Gliedern der Trias, aus dem Buntsandsteine und dem Muschelkalke. Nur selten treten neben ihnen andere Gesteine auf, besonders unweit Schleusingen, wo die im

Thüringerwalde vorkommenden vulkanischen Gesteine und Zechstein auftreten, ferner in der Marisfelder Keupermulde und an den vereinzelt gelegenen Basaltkuppen (Steinsburg bei Suhl, Gr. Dolmar nordöstlich von Meiningen, Kl. Gleichberg auf der südlichen Hauptwasserscheide). Der Muschelkalk bildet ein schmales Band auf der linken Seite des Oberlaufs der Werra, das sich bei Themar verbreitert; hier und bei Meiningen nimmt er größere Flächen ein. Das Landschaftsbild wird hier beherrscht durch eigenartige, parallele und wagerechte Linien, welche die einzelnen Stufen der Muschelkalk-Hochfläche begrenzen. Der Muschelkalk liefert zumeist einen leichten Ackerboden; jedoch zeichnen sich die auf seinem mittleren Gliede liegenden Felder durch schwerere Beschaffenheit und Fruchtbarkeit aus. An den Abhängen herrscht vielfach Wald vor; wo er ausgerodet ist, unterliegen die Ackerflächen und Weiden oft einer zu starken Abspülung. Da die Gesteine des Muschelkalks zumeist überaus stark zerklüftet sind, vermögen sie Wasser in großen Mengen zu verschlucken und in die Tiefe zu führen, bis es auf den Röth stößt, das oberste Glied des Buntsandsteins mit undurchlässigen thonigen Schichten. — Der Mittlere und Untere Buntsandstein nehmen indessen einen weitaus größeren Raum als der Röth ein. Ihre sandige und nur schwach thonige Verwitterungskruste giebt einen vorzüglichen Waldboden, dagegen nur einen mäßigen oder geradezu mageren Ackerboden; trotzdem wird das von diesen Gliedern der Buntsandsteinformation eingenommene Gelände großentheils als Ackerland benutzt, und zwar nicht nur in besonders günstigen Lagen. Das Wasser vermag der Buntsandsteinboden in großer Menge aufzunehmen, und auch das Gestein selbst weist so viele Spalten auf, daß es in ihm weitergeführt werden kann. Allerdings findet ein Verschlucken des Wassers in solchen Mengen und in so kurzer Zeit wie beim Muschelkalke hier nicht statt. — Eine große Ausdehnung zeigen im Fränkischen Vorlande auch die Ablagerungen der fließenden Gewässer, besonders im Werrathale, das mit Sanden und Schottern erfüllt ist, die sich zum Theil weit an den Höhen hinaufziehen und zumeist von einer fruchtbaren Lehmdecke bedeckt sind. Ein anderer größerer Strich junger Bildung findet sich bei Möhra, wo das Fränkische Vorland vom Thüringerwalde durch eine breite, mit Lehm und Sand angefüllte und stellenweise von moorigen Wiesen bedeckte Einsenkung getrennt wird.

Das Rhöngebirge erhält sein Gepräge durch die große Menge der Basaltkuppen. Neben ihnen finden sich Tertiärsedimente, die meist dem Muschelkalke oder dem Buntsandsteine auflagern. Die Verwitterung des Basaltes liefert einen harten, festen Lehm, der vorwiegend von Bergwiesen bedeckt ist. Die eigentliche Vegetationsschicht hat nur wenige Zentimeter Mächtigkeit; das Wasser wird von ihr zwar aufgenommen und zurückgehalten, jedoch scheint dies mehr das Verdienst der dichten Grasdecke als des Bodens zu sein; denn nach mehreren regnerischen Tagen fand sich in 6 cm Tiefe der Boden noch völlig trocken und hart. In den Tertiärsedimenten wiegen Sande und Thone vor; letztere verrathen sich unter der Grasdecke durch die quellige Beschaffenheit des Bodens. Ackerland und Wald gewinnen erst dort größere Verbreitung, wo die Triasgesteine flächenbildend auftreten.

In den nördlichen Theilen des Hessischen Berglandes, im Seulingswalde und im Meißnerlande, finden sich vorwiegend die Bodenarten, die der Verwitterung des Buntsandsteins und des Muschelkalkes entstammen. So liegen die großen Waldungen des Seulings- und Kaufungerwaldes auf dem sandigen Boden des Buntsandsteins. Der Ringgau dagegen zeigt auf seiner Hochfläche den wasserarmen Muschelkalkboden, der fast nur an seinen Abhängen Wald trägt. — In geringerer Ausdehnung finden sich ältere Gesteine im Richelsdorfer und Stölzinger Gebirge; auch unmittelbar am Werrathale selbst zieht ein Streifen solcher Gesteine von Eschwege bis Allendorf-Sooden entlang und weiterhin in etwas größerem Abstande vom Thalzuge weiter. Die ältesten dieser Gesteine sind Grauwacken, die einen mageren sandigen Boden liefern; neben ihnen treten die verschiedenen Gesteine der Zechsteinformation auf: Konglomerate, Kalk, Dolomit, Gips und Letten. Die Zechsteinlandschaft zeigt vielfach bei nur geringen Höhenunterschieden große Unebenheiten; die thonig-lehmige Ackerkrume ist äußerst schwach und wird vielfach von Felsblöcken durchragt. Ihre geringe Durchlässigkeit hemmt einigermaßen die rasche, durch die klüftige Beschaffenheit des Untergrundes sehr begünstigte Versickerung des Tagewassers. Nur in flacher Lage läßt sich der Boden mit Vortheil als Ackerland verwenden; auf den unbewaldeten Hängen dient er meistens als Viehweide oder zum Obstbau. Blos an wenigen Stellen treten in diesen Theilen des Hessischen Berglandes Basalte hervor, dafür aber einmal in einer ausgedehnten Decke, nämlich auf dem Meißner, wo auch das sedimentäre Tertiär nicht fehlt. Die ihm eingelagerte Braunkohle hat zu Bergbau Veranlassung gegeben; auch die Thone werden vielfach benutzt. Der den größeren Raum innerhalb dieser Sedimente einnehmende Sand trägt Kiefernwaldungen oder Aecker dürftigster Art.

Auf der rechten Seite des unteren Werragebiets, das hier zum nördlichen Thüringer Vorlande des Thüringerwaldes gehört, herrschen die beiden oberen Glieder der Trias vor. Der Buntsandstein ist auf die schmale, gut bewaldete Vorstufe jenes Gebirges beschränkt; außerdem kommt er am Westrande des Eichsfeldes und in dem zum Werragebiete gehörigen schmalen Streifen des Dransfelder Höhenlandes an der rechtseitigen Wand des Hauptthales zu Tage. Die größten zur Thüringer Platte gehörigen Flächen werden vom Muschelkalke und Keuper eingenommen. Letzterer, besonders ausgedehnt in der weiteren Umgebung von Gotha, hat vielfach wechselndes Gestein, das meistens zu schweren, undurchlässigen Bodenarten verwittert ist. Dagegen bildet der Muschelkalk, von seinem mittleren Gliede abgesehen, meist leichten, zur Ackerwirthschaft in größerem Maße, als seiner Ertragfähigkeit entspricht, benutzten Boden. Auf einigen härteren und widerstandsfähigen Bänken genügt die dünne Bodenkrume überhaupt nicht zum Ackerbau, sondern nur zur Hutung oder besser zur Waldkultur. So ist z. B. der Kamm des Hainichs aus Trochitenkalk aufgebaut, einem sehr festen Steine, der fast ganz aus den kleinen mühlsteinähnlichen Stielgliedern der Seelilie zusammengesetzt ist. Schroffe Abhänge finden sich fast nur nach dem Werrathale zu oder an den Schluchten, die zu ihm hinabführen. Da diese Steilhänge vielfach des schützenden Waldes beraubt sind, das zerklüftete Gestein des Muschel-

kalkes aber leicht der Zerstörung anheimfällt, so liefert es bei starken Regengüssen einen bedeutenden Antheil an den in das Werrathal geführten Geröllmassen. Oft sieht man daher an den Bergen Wasserrisse und an ihrem Fuße Schuttanhäufungen, in den Thalsohlen gewöhnlich trockene verschotterte Bachbetten und dort, wo sie in das Hauptthal münden, hoch aufgebaute Uferrehnen. Im Werrathale selbst liegt auf den Geröllmassen, die zum Theil sehr bedeutende Mächtigkeit besitzen, fruchtbarer Lehmboden, soweit nicht an den Ausmündungen der Bäche und Wasserrisse jene Schottermassen jüngster Zeit zu lang gestreckten Schuttkegeln aufgehäuft sind. Insbesondere oberhalb Treffurt lassen sich derartige Erscheinungen beobachten, sowohl die erwähnten trockenen, vegetationsarmen, geröllbedeckten Schotterbetten auf der Sohle der Thalschluchten, als auch die in das Hauptthal vorgestreckten Schuttkegel, die den Fluß mit Geschieben über Gebühr versorgen.

3. Gewässernetz.

a) Uebersicht über das Gewässernetz.

„Vergleicht man den Verlauf der oberen Werra," sagt Regel („Thüringen" Bd. I S. 295) „mit den zum Main gehenden Flüßchen der Südwestseite des Franken- und Thüringerwaldes, so erscheinen letztere von der herzynischen Richtung wenig beeinflußt, während die Werra bis zum Nordwestende des Gebirges im Ganzen die herzynische Richtung einhält und daher auf einen tieferen Zusammenhang mit dieser tektonischen Hauptrichtung hindeutet. — Zeigt der Oberlauf von der Quelle bis Heimboldshausen die herzynische Richtung, so verläuft hingegen der Mittellauf bis Mihla nordöstlich, und erst der Unterlauf lenkt wieder in die nordwestliche Richtung ein. Der Mittellauf setzt sich aus zwei Stücken zusammen: das erstere, bis Hörschel reichend, liegt im Buntsandstein zwischen dem Rücken des Richelsdorfer Gebirges und der Nordwestspitze des Thüringerwaldes. Das zweite Stück, von Hörschel bis Falken, ist ein Durchbruchthal durch den Muschelkalkzug, welcher sich hier in den hessischen Ringgau von Thüringen her fortsetzt."

„Kurz vor Treffurt ist der Durchbruch vollendet; die eben noch enge und schmale Erosionsrinne wird wieder zu einer breiten Thalebene. Hier beginnt der Unterlauf, dessen Gesammtrichtung wieder entschieden herzynisch ist. Oestlich der Werra verläuft in gleicher Richtung die Gotha—Eichenberger Bruchzone, sodaß wohl auch bei der Ausbildung des Werrathales Spalten betheiligt sein mögen, wenn auch nur auf kürzeren Strecken, da das Thal in seinen einzelnen Theilen mit vielfachen Schlingen in das Gestein einschneidet, also Erosionscharakter zeigt. Verläuft die Werra im Osten des Ringgau längs einer Auffattelung, so benutzt ihr Einschnitt weiterhin eine Mulde, welche durch den Sattel des paläozoischen Werragebirges im Westen und die zum Eichsfeld aufsteigende Schichtenwölbung im Osten begrenzt wird. — Von Werleshausen bis Witzenhausen steht der Werralauf augenscheinlich mit der Gebirgstörung der Leinemulde in Verbindung. Die Wasserscheide zwischen unterer Werra und der Leine liegt fast auf der Kreuzungstelle der Göttinger und der Gotha—Eichenberger Bruchlinie, auf dem geologisch so interessanten Bahnhofsterrain von Eichenberg. Gerade am Nordrand des

Werragebirges (auf Blatt Ermschwerd) benutzt die Werra noch eine Depressionsfalte für ihren Weg; sie verläßt damit das bisherige, vielfach gestörte Gebiet und verläuft, wie die Fulda kañonartig tief eingeschnitten, in einem Buntsandsteinmassiv bis Münden."

Wie Pröscholdt („Der Thüringerwald") nachgewiesen hat, gehörte der oberste Theil des Werragebiets wahrscheinlich früher zum Itzgebiete. Die Schleuse verfolgte im Vorlande nicht das jetzige Erosionsthal, sondern floß da, wo jetzt in größerer Tiefe und in umgekehrter Stromrichtung die Werra fließt, war also der Hauptfluß des Itzgebiets. Die Werra, damals ein Nebenbach der Schleuse, hat dann durch rückwärts schreitende Erosion der einstigen Itz einen Theil ihres Quellgebiets entrissen und ist zum Hauptflusse geworden. Den Punkt, wo sie das alte Hauptthal erreicht, an der Bockstädter Mühle zwischen Eisfeld und Harras, betrachten wir als Grenzpunkt zwischen dem Quellbache und dem Oberlaufe; hier mündet jetzt ein kleiner, aus dem Bauersgrunde bei Bockstadt kommender Bach. Als Grenzpunkt zwischen Ober- und Mittellauf nehmen wir in Uebereinstimmung mit Regel's Darstellung die Zellersbachmündung oberhalb des hessischen Dorfes Heimboldshausen an, als Grenzpunkt zwischen Mittel- und Unterlauf die Mündung des von Schnellmannshausen kommenden Baches zwischen Falken und Treffurt.

Ebenso wie der Quellbach kommen alle rechtseitigen Nebengewässer des Oberlaufs von der Südwestseite des Thüringerwaldes und bilden eine gemeinsam zu betrachtende Gruppe. Die linkseitigen Nebengewässer des Oberlaufs, als letztes die Ulster, gewinnen erst von da ab Bedeutung, wo die Werra von den nordwärts vorspringenden Bergzügen der Rhön bogenförmig aus ihrer Nordwestrichtung abgedrängt wird. Zu einer dritten Gruppe gehören die beiderseitigen Zuflüsse aus dem Buntsandsteingebirge zwischen Heimboldshausen und Hörschel. Die bei letzterem Orte rechts mündende Hörsel, die einen Theil des Thüringerwaldes und seines nördlichen Vorlandes entwässert, nimmt eine Sonderstellung ein, ebenso die bei Nd.-Hone aus dem Meißnerlande kommende Wehre. Für die beiderseitigen Nebenbäche der Durchbruchstrecke des Mittellaufs und der Anfangstrecke des Unterlaufs empfiehlt sich eine gemeinsame Betrachtung. In einer letzten Gruppe fassen wir schließlich die unterhalb der Wehremündung von beiden Seiten in die Werra fließenden meist kleinen Bäche zusammen.

b) Nebengewässer von der Südwestseite des Thüringerwaldes.

Das Quellgebiet der Werra gehört dem silurischen Schiefergebirge an, dessen Kammhöhe hier etwa + 800 m beträgt. Zwischen der als „Saar" bezeichneten Bergkuppe und dem Rüttelsberge (+ 806 m) entspringt die Trockene Werra, die über das Dorf Saargrund fließt und auch Saar genannt wird. Zu ihr tritt dann oberhalb Schwarzenbrunn rechts die Nasse Werra vom Zeupelsberge unweit Fehrenbach; ihre Quelle ist neuerdings gefaßt und als eigentliche Werraquelle berufen worden. Beide Bäche sind annähernd gleich bedeutend und haben nach ihrer Wasserfülle gleichen Anspruch darauf, als Hauptquellbach zu gelten. Wir entscheiden uns für die Trockene Werra (Saar), weil sie die vom Quellbache nach der Vereinigung eingeschlagene westsüdwestliche Richtung von

ihrem Ursprunge ab verfolgt, und weil dieser Ursprung an dem hydrographisch wichtigen Ostpunkte des Wesergebirges liegt. An diesem bei Siegmundsburg auf der „Saar" am Märterle befindlichen Punkte stoßen die drei Stromgebiete der Weser, der Elbe und des Rheins zusammen. Der hier entspringende Hauptquellbach fließt durch ein anfangs schmales, bei Schirnrod sich erheblich erweiterndes Thal gegen Westsüdwest über das Städtchen Eisfeld bis zur Bockstädter Mühle, wo die Werra nordwestwärts umbiegt.

Zwischen Harras und Schackendorf mündet sodann rechts die aus einigen südwestlich bis südlich gerichteten Wasserläufen der Vorberge des Thüringerwaldes entstehende Schwaba (Schwabbach). Von der Hauptwasserscheide (dem Rennsteig) wird ihr Gebiet durch das weitverzweigte Gewässernetz der Schleuse getrennt, und zwar insbesondere durch den bei Lichtenau links in den Hauptbach mündenden Biberbach, der den nahezu westlich gerichteten Lauf der unteren Schleuse vorzeichnet. Die obere Schleuse und die mit ihr parallel fließenden, bei Schleusingen sich vereinigenden Nebenbäche Nahe, Vesser und Erle (Erlau) verlassen dagegen das Dyasgebirge mit südlicher Richtung. Letztere begrenzen den vom Hauptkamme südwärts vorgeschobenen mächtigen Bergstock des Adlerbergs (+ 849 m), dessen Aussichtsthurm einen hübschen Blick auf die lieblichen Thäler am Südhange des Waldgebirges gewährt. Bei Kloster-Veßra, wo sich die Schleuse mit der Werra vereinigt, könnte man im Zweifel sein, welches von beiden Gewässern als Hauptfluß anzusehen ist, da die Schleuse an Wasserfülle die Werra übertrifft. Oberhalb Schleusingen bei der sogenannten Trägerspforte unweit Waldau begann ehemals die Floßfahrt. Zuletzt wurden nur noch Scheithölzer bis nach Meiningen geflößt; aber auch diese Flößerei ist seit 1899 eingestellt.

Wie auf S. 9 bereits erwähnt ist, zeigt das untere Schleusethal in seinem Verlaufe durch das zur Buntsandsteinformation gehörige Vorland eine vollständige Unabhängigkeit vom geologischen Bau; es ist ein reines Erosionsthal, das mehrfach bedeutende Störungen unter spitzem Winkel schneidet. (Regel a. a. O. S. 299.) „Die übrigen rechten Zuflüsse der oberen Werra, wie der Weißbach, Tachbach, die Hasel, Schwarza*) u. s. w., laufen parallel unter sich in südwestlicher Richtung der Werra zu und durchsetzen die vorhandenen Dislokationen. Man darf annehmen, daß die letzteren z. B. in der Marisfelder Mulde (am Springbach, einem linkseitigen Nebenbache der Hasel) so allmählich eintraten, daß die Flüsse Zeit fanden, die ihnen entgegenwachsenden Hemmnisse zu überwinden; durch die vorhandene nordöstlich-südwestliche Faltung wurden die Gewässer an einem Ausweichen nach anderer Richtung hin gehindert."

Der Weißbach mündet bei Themar, der Tachbach etwas weiter unterhalb; beide kommen von der wegen ihrer das Triasgebirge durchsetzenden älteren Gesteine „Kleiner Thüringerwald" benannten Vorlandschwelle, die von Schleusingen nordwestwärts nach Eichenberg zieht. — Das Quellgebiet der Hasel beginnt neben dem der Schleuse an derjenigen Stelle des Hauptkamms, wo der

*) Die Schwarza ist kein unmittelbarer Zufluß der Werra, sondern vereinigt sich mit der Hasel, wie auf S. 11 mitgetheilt wird.

Seitenast des Adlerberges abzweigt, und reicht bis zu dem der Schmalkalde; hier drängen sich im Dyas- und Granitgebirge die höchsten Kuppen des Thüringerwaldes zusammen. In dem tiefen Kessel unter dem Gr. Beerberge (+ 983 m) sammeln sich die Quellbäche der Hasel, von denen das den Böhligsgrund durchströmende Grenzwasser als Hauptquellbach gelten kann. Bedeutender ist die in der Einsenkung zwischen dem Gr. Beer- und Gr. Eisenberge entspringende Lauter, die erst beim Städtchen Suhl in die Hasel mündet. Von dem auf der Wasserscheide zwischen diesem Bache und ihrem Nebenbache Lichtenau auf + 542 m gelegenen, einen weiten Rundblick gewährenden Bahnhofe Zella-St. Blasii ab wird das an Suhl vorbeiziehende Haselthal von der Eisenbahnlinie Erfurt-Ritschenhausen bis zur Einmündung der Hasel in die Werra bei Einhausen-Grimmenthal benutzt. — Der am meisten westlich gelegene unter den fächerförmig mit ihr zusammenfließenden Bächen ist die Schwarza, die sich erst bei Kloster Rohr mit der Hasel vereinigt; sie entsteht aus mehreren, den Felsschluchten in der Ostspitze des hessischen Kreises Schmalkalden unweit Oberhof entquellenden Rinnsalen, läuft durch den mit schönen Wiesen zwischen malerischen Felswänden geschmückten Kanzlersgrund und den Schönauer Grund (bis dahin auch Schönbach genannt) und durchzieht im Buntsandsteingebirge des Vorlandes ein ziemlich breites, von mäßig hohen Hügeln besäumtes Wiesenthal. Bei Schwarza empfängt sie links die vom Brandleitetunnel, dem Scheiteltunnel jener Bahnlinie, herabkommende, das Granitgebirge bei Zella—Mehlis durchquerende Lichtenau. — Der oberhalb Schwarza rechts mündende Christeser Graben entwässert nebst zwei in die Werra fließenden Bächen, nämlich der Helba unterhalb Meiningen und dem Wallbach bei Walldorf, das Triasgelände zwischen Hasel, Werra und Schmalkalde, dessen höchste Erhebung auf der Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk die aussichtreiche Basaltkuppe des Gr. Dolmar (+ 740 m) ist.

Von den Wasserläufen des Schmalkaldegebiets entspringen an der Hauptwasserscheide im Dyas- und älteren Schiefergebirge der Asbach, der sich in die dem Buntsandstein-Vorlande angehörige, bei Schmalkalden mündende Stille ergießt, ferner der Nesselbach (auch Schnellbach oder Floh genannt) und die Silge (Selige, Tambacher Wasser), welche beiden Bäche in den südlich gerichteten mittleren Lauf der Schmalkalde bei Seligenthal und Floh links einmünden. Mit ihnen parallel verläuft gegen Südwesten von der Kalten Heide und vom Gr. Jagdberg bis zum Wendepunkte bei Kl.-Schmalkalden die obere Schmalkalde, anfangs Kaltes Wasser genannt, ebenso wie der Quellbach des Floh und noch ein dritter Quellbach des Schmalkaldegebiets. Während der Hauptbach von Kl.-Schmalkalden bis Seligenthal eine enge Felsenschlucht des Glimmerschiefer- und Granitgebirges durchrinnt, vollzieht er im Buntsandstein-Vorlande bei Schmalkalden eine scharfe Wendung gegen Westen und erreicht mit breit geöffnetem Thalgrunde die Werra unterhalb Nd.-Schmalkalden bei Wernshausen.

Gleich darauf ergießt sich bei Fambach der kleine, von Heßles kommende Fambach, etwas weiter unterhalb bei Herrenbreitungen die Truse (Druse) die mit südwestlichem Laufe vom Südosthange des Gr. Inselsbergs (+ 916 m)

herabkommt; bis Brotterode heißt sie Inselswasser oder Inselbach und durchläuft das Gneißgebirge, sodann bis Trusen in dem durch seine malerischen Reize bekannten Trusenthale das Granitgebirge. — Schon von den Schmalkaldequellen ab bildet der Gebirgskamm nicht mehr die Hauptwasserscheide, sondern die Nebenwasserscheide gegen das Hörselgebiet. Die unterhalb der Trusemündung mit südsüdwestlicher Richtung rechts in die Werra fließenden Bäche, nämlich der kleine Farnbach bei Altenbreitungen, der Grumbach, der beim gleichnamigen Dorfe mündet, und die bei Barchfeld mündende Schweina entstammen dem vom Inselsberge nach Ruhla hin ausgebreiteten Urgebirge.

Alle diese Gewässer sind Gebirgsbäche mit sehr starkem Gefälle. Bei der Schneeschmelze und nach starken Regengüssen schwellen sie hoch an und verursachen öfters während des Graswuchses nachtheilige Ueberschwemmungen. Wegen der häufigen Wiederkehr solcher Ereignisse, die mit Zerstörung der Ufer und Abbrüchen werthvollen Geländes verbunden sind, haben an einigen Stellen im hessischen Kreise Schmalkalden die zur Unterhaltung der Ufer Verpflichteten auf die anliegenden Grundstücke verzichtet, um sich der Baulast zu entziehen. Namentlich gilt dies von den unteren, im Vorlande gelegenen Strecken, wo das den Thalgrund erfüllende Buntsandsteingerölle wenig Widerstand gegen die Angriffe der Strömung bietet. Auf diese Frage kommen wir nochmals bei Betrachtung der Anbauverhältnisse zurück. Hier sei jedoch vorausgeschickt, daß sich die Zustände neuerdings erheblich gebessert haben, seitdem bei dem Zusammenlegungsverfahren häufig an hülfsbedürftige Gemeinden reichliche Geldmittel aus öffentlichen Fonds für die Anlage und Instandsetzung von Wegen, Gräben und Wasserläufen gewährt werden.

Beispielsweise ist hierdurch ermöglicht worden, bei M.-Schmalkalden und Haindorf in Verbindung mit dem Wegenetze eine Verbauung von Wasserrissen auszuführen, die früher große Geschiebemassen in die Schmalkalde und Werra lieferten. Seitdem durch kleine Sperren die Bewegung der Geschiebe unterbrochen und durch Bepflanzung mit Waldgewächsen die Neubildung erschwert ist, besitzt die untere Schmalkalde weit günstigere Abflußverhältnisse als früher. Dies zeigte sich bereits im Sommer 1888, als die Verbauungen in Herstellung begriffen waren und trotz des unfertigen Zustandes dazu beitrugen, die nachtheiligen Wirkungen eines bei Schmalkalden gefallenen Wolkenbruchs abzuschwächen, mehr noch bei dem großen Hochwasser vom November 1890. Während des in diesem Monate herrschenden regnerischen Wetters war der Boden überall derart mit Feuchtigkeit gesättigt worden, daß bei den starken Regengüssen vom Mittage des 23. bis zum Vormittage des 24. November sehr erhebliche Wassermassen von allen Seiten plötzlich in die Wasserläufe strömten. Im Kreise Schleusingen wuchsen namentlich die Nahe oberhalb Hinternah, die Erle, die Lauter und die Lichtenau rasch zu bedeutender Höhe an und verursachten große Zerstörungen an Brücken, Wehren und Wegen, durch Uferabbrüche, Einrisse in das Seitengelände, Bettverlegungen und Ueberschüttung früher fruchtbarer Wiesen mit Gerölle; die Städte Schleusingen und Suhl standen theilweise unter Wasser. Aehnlich wie in den Gebieten der Schleuse und Hasel hauste das Unwetter auch im Gewässernetze der Schmalkalde, deren Unterlauf aber weniger

hart betroffen wurde, als in früheren Jahren bei minder bedeutenden Hochfluthen. Dieses Novemberhochwasser übertraf nämlich in den Gewässern des Thüringerwaldes noch das bis dahin als größtes geltende Junihochwasser des Jahres 1871, das gleichfalls umfangreiche Schäden verursacht hatte. Im Kreise Schmalkalden war es die Veranlassung zur Fertigstellung des schon in den fünfziger Jahren begonnenen, aber nicht beendigten Ausbaues der hessisch-gothaischen Grenzstrecke der Schmalkalde bei Kl.-Schmalkalden; noch bevor die zur Ausbesserung der Uferabbrüche angelegten Deckungen genügend in sich befestigt waren, erlitten sie 1874 und seitdem noch mehrfach abermalige Beschädigungen. Auch am Stillerbache sind in der zusammengelegten Gemarkung Näherstille ähnliche Verbauungen von Wasserrissen vorgenommen worden.

Meistens sind die Bachufer steil geböscht, an den flacheren Stellen mit Gehölz aus Erlen, Pappeln und Weiden bewachsen. Die Sohle der Bachbetten ist mit Kies und Gerölle, im Vorlande meistens mit Sand bedeckt, im Gebirge oft felsig. Bei Rappelsdorf führt z. B. die Schleuse Kies und Schotter aus Porphyr und Quarz, dem aber auch ziemlich viel schiefriger grünlicher Sandstein und nur wenig Buntsandstein beigemengt ist. An der Mündung der Schleuse hat der aus stark verwittertem Granit und Porphyr, aus Quarz in kleineren Stücken und aus plattigem Thonschiefer bestehende Kies eine erhebliche Beimischung von grobkörnigem Sande, der vom Buntsandsteingebirge herrührt. Während beim Schleuse-Flußkiese der Kalk fehlt, setzt sich das Geschiebe der Hasel an ihrer Mündung aus annähernd gleich großen Theilen von Muschelkalk, Buntsandstein, Porphyr und Granit zusammen, und zwar ist der Granit sehr erheblich verwittert, noch mehr als der Porphyr; nach der Größe des Kornes läßt sich das Geschiebe meist nur als Sand bezeichnen, zum kleineren Theile als Kies oder Schotter. Die Schmalkalde hat oberhalb Weidenbrunn groben Schotter, an der Mündung vorwiegend feinen Kies, bei dem Buntsandstein und schiefriger Sandstein vorherrschen über die in geringeren Mengen vorkommenden Stücke krystallinischer Gesteine (Granit, Gneiß, Glimmerschiefer).

Sehr groß ist die Zahl der Stauwerke für gewerbliche Zwecke und zur Ableitung von Rieselwasser für Bewässerungswiesen. Im Kreise Schmalkalden kommt durchschnittlich auf je 8- bis 900 m Bachlänge eine Triebwerksanlage und auf je 2 km Bachlänge ein Wässerungswehr, von den Besitzern in einfachster Bauart selbst hergestellt. Bei dem starken Gefälle der Bäche, das von 9 bis 40‰ wechselt, reicht der Stau dieser Wehre nicht weit zurück. Auch ist ihre Stauhöhe meist so gering, und die Ausnutzung der Wasserkraft so wenig haushälterisch, daß die Wanderung der Fische über die Stauanlagen nicht unterbrochen wird. Besonders in ihren oberen Strecken sind daher die Bäche reich an Forellen.

Unterhalb Barchfeld, wo das Vorland des Thüringerwaldes seine geringste Breite annimmt, ergießt sich noch ein kleiner Bach in die Werra, dessen Quelle in dem hier nordwärts abbiegenden Dyasgebirge liegt: der Fischbach (Erbach). Im Moorgrunde bei Gumpelstadt vereinigt er sich mit dem Moorbache, der aus dem Moorgrunde bei Möhra kommt. Eine zweite Entwässerung des letztgenannten Moorgrundes erfolgt durch den oberhalb Tiefenort bei U.-Rohn in die Werra

fließenden Rohner Mühlbach (Röhrigsbach, Salzbach). Diese Moorgründe gehören zu derselben, mit Alluvium und Diluvium ausgefüllten Grabenversenkung, parallel zum Gebirgsrande, in der von Ettenhausen bis Markisuhl die Suhl ihren Weg zur mittleren Werra nimmt. Sie trennt einen nach Westen an Breite bedeutend zunehmenden Streifen des Buntsandstein-Vorlandes ab, dessen höchste Erhebungen auf + 380 bis 430 m liegen: zwischen dem Fischbach und Rohner Mühlbach im Norden von Salzungen der Winterkasten auf + 383 m, jenseits Tiefenort der Steilkegel der Krayenburg auf + 429 m, die sanftgerundeten Höhen bei Frauensee auf + 380/390 m. Ein von diesem Orte kommender, bei Kieselbach am Westfuße der Krayenburg mündender Bach und ein anderer, der von Springen kommt und gegenüber Dorndorf mündet, sind nach v. Koenen's Erläuterungen zu Blatt Vacha unverkennbar Abflüsse von zwei ehemaligen Landseen zwischen Frauensee und Springen, die ursprünglich wohl zusammenhingen, aber jetzt bis auf geringe sumpfige Reste ausgetrocknet sind. Der östliche Bach war außerdem früher oberhalb Kieselbach zu einem dritten, bis auf einige Teiche verschwundenen Landsee aufgestaut.

c) Linkseitige Nebengewässer des Oberlaufs.

Zwischen Eisfeld und Harras empfängt die Werra links zwei kleine Bäche aus der Einsenkung, die von der Eisenbahnlinie Meiningen—Koburg benutzt wird und auf eine ehemalige Verbindung des Werraquellgebietes mit dem Itzgebiete hinweist (vgl. S. 9); an der Einmündung des von Bockstadt kommenden Bauersgrundbaches geht der Werra-Quellbach in den Oberlauf des Flusses über. Hier schwenkt der jene Einsenkung südwestlich begrenzende, bis dahin nordwestlich gerichtete Muschelkalk-Bergzug, der die fränkische Keuperlandschaft mit seinen stellenweise über + 500 m hohen Kuppen beträchtlich überragt, nach Westnordwesten um und bildet bis zur Rhön ein hügeliges Gelände im Süden der Werra, von dem diese einige kleine Seitenbäche erhält. Zu nennen sind nur der ein flachmuldiges Längenthälchen durchfließende Weihbach (Wäbich), der bei Veilsdorf mündet, sowie der Zeilbach bei Reurieth, der mit starkem Gefälle durch ein tief eingeschnittenes Querthal von Zeilfeld herabströmt; sein Quellgebiet reicht bis zur Basaltkuppe des Kl. Gleichbergs (+ 638 m).

Am Uebergange des Muschelkalk-Bergzugs der Henneberger Höhen in das Rhöngebirge nimmt der Buntsandstein wesentlichen Antheil an der Oberflächenbildung. In dem hier etwas breiteren Hügellandstreifen, der zur Werra entwässert, durchfließt die unweit Erdorf entspringende Füchse ein nordwestlich gerichtetes, zuletzt nordwärts umbiegendes Thal bis zu ihrer Mündung bei O.-Maßfeld, dessen Endstrecke bei Ritschenhausen zur Anlage der Eisenbahnlinie nach Schweinfurt benutzt worden ist. Diese verfolgt gegen Süden das Thälchen der Bibra, die im Grabfelde (der fränkischen Keuperlandschaft) unweit Wolfmannshausen entspringt und oberhalb Ritschenhausen in die Füchse mündet, bis zu ihrem Durchbruche bei Rentwertshausen. Nach Pröscholdt's Untersuchung über die „Thalbildung des Bibrabaches" (Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 34 S. 674) schildert Regel (a. a. O. S. 297) die Verhältnisse folgendermaßen: „Zwischen Rentwertshausen im Grabfeld und Meiningen bildet das Gebirge ein ungleich geneigtes

Gewölbe, dessen Firstlinie durch Erosion weit mehr abgetragen wurde als die Flanken. Einstmals lagerte der Muschelkalk vollständig über dem Röth und Buntsandstein. Schichten werden aber umso heftiger zerstört und fortgeführt, in je größerer Meereshöhe sie liegen. Es wurde hier also zunächst der First am meisten denudirt, sodaß in ihm der Muschelkalk verschwand. Die unter ihm liegenden Schichten, Röth und Buntsandstein, sind aber vielfach leichter zerstörbar als der widerstandsfähigere Muschelkalk und wurden daher, nachdem sie der schützenden Decke im First entbehrten, in weit größerem Maße weggeführt als der Muschelkalk der Flanken, bis schließlich die gegenwärtige Landschaftsform resultirte. Die ungleiche Erosion verkehrte in diesem Falle das positive Bild in ein negatives."

Von U.-Maßfeld über Meiningen und Wasungen umfließt die Werra mit anfangs nördlicher, dann allmählich nach Westen umbiegender Richtung die Vorberge der Rhön. Mit der Thalstrecke Meiningen—Wasungen annähernd parallel gerichtet sind die Seitenthäler ihrer beiden größeren Nebengewässer, der Felda und der Ulster, die ebenso süd-nördlich verlaufen wie weiter im Westen die Haune und Fulda. Hierdurch wird der nördliche Theil des Rhöngebirges in mehrere süd-nördlich ausgestreckte Abschnitte gegliedert, von denen die beiden ersten ganz zum Werragebiete gehören, wogegen der dritte die Wasserscheide zwischen Ulster und Haune trägt. Letzterer wird bei der Beschreibung des Fuldagebiets als Kuppenreiche Rhön näher betrachtet. Vom zweiten Abschnitt gehört der südliche Theil mit den Quellgebieten der Ulster und Felda zur Hohen Rhön mit Basaltkuppen, die theilweise über + 800 m ansteigen; die höchsten Punkte sind der Heidelstein (+ 927 m) im Süden der Ulsterquelle und die Gr. Wasserkuppe (+ 950 m) auf der Wasserscheide gegen das Fuldaquellgebiet. In der Vorderrhön liegen zwischen Ulster und Felda die Basaltberge bei Tann und Kaltennordheim (Engelsberg + 744 m), nördlich von Tann (Roßberg + 689 m), westlich von Dermbach (Sachsenburg + 707 m) und südlich von Vacha (Dietrichsberg + 669 m). Zwischen Felda und Werra bilden die Basaltberge bei Geba (Gebaberg + 751 m), nordöstlich von Kaltennordheim (Hohe Rain + 701 m) und noch weiter nordöstlich der unterländische Pleßberg (+ 645 m) die höchsten Erhebungen. Vom Pleßberge abgesehen, überragen diese Basaltberge das zwischen Meiningen und Hünfeld ausgebreitete Muschelkalkgelände, in dessen Thaleinschnitten der Buntsandstein freigelegt ist, ebenso in einem 10 bis 12 km breiten Streifen längs des Werrathals.

Der östliche Abschnitt des Rhöngebirges zwischen Werra und Felda wird vorzugsweise durch einige kleinere Bäche entwässert, die mit vorwiegend östlicher Richtung zur Werra fließen: zwischen U.-Maßfeld und Meiningen der Sülzbach von Hermannsfeld, bei Walldorf der in Nähe der Feldaquellen bei Schafhausen entspringende Herpfbach, oberhalb Wasungen der Katzbach von O.-Katz, der oberhalb Mehmels die von der Geba kommende Solz aufnimmt, unterhalb Wasungen der Schwarzbach von Hümpfershausen, bei Wernshausen der Rosabach von Roßdorf. Vorwiegend nördliche Richtung haben die bei Allendorf und Salzungen in die Werra fließenden Bäche, der Pfitzbach und der Armbach, die beide am Pleßberge entspringen. — Die Felda entsteht am Nordosthange des

Streufelsberges (+ 740 m) aus den von Erben- und Reichenhausen kommenden Quellbächen. Von rechts erhält sie nur einen größeren Zufluß oberhalb Weilar, den auf längerer Strecke mit ihr parallel gegen Norden fließenden Wiesenthalbach vom Hohen Raine. Links münden zwischen Kaltensundheim und Kaltennordheim die Lotte und bei Neidhartshausen der Schmerbach. Das anfangs schmale Thal der Felda erweitert sich oberhalb Dermbach im Buntsandsteingebirge auf 4- bis 500 m Sohlenbreite und nimmt erst in der letzten Strecke oberhalb der bei Dorndorf erfolgenden Einmündung in die Werra, wo 150 bis 180 m hohe Hügel beiderseits nahe an den Bach treten, geringe Breite an. Während in ihrem breiten Thale die Felda nur feinen Kies und Sand führt, tritt in dieser Thalenge viel grobes Gerölle aus ziemlich scharfkantigem Buntsandstein auf, der oberhalb Dietlas die Bachsohle zu durchsetzen scheint. (Bei den meisten übrigen linkseitigen Nebenbächen findet man im feinen Geschiebe der Mündungstrecken scharfkantige Stücke von Muschelkalk, besonders bei der Füchse und beim Herpfbache.) Große Anschwellungen der Felda, die den Wasserstand der Werra um 20 bis 35 cm erhöhen, kommen nur im Februar und März bei raschem Thauwetter vor. Zuweilen verursacht der Eisgang der Felda dann eine Eisversetzung in der Werra, deren Eisdecke später aufzubrechen pflegt, z. B. im Februar 1893 etwa 300 m unterhalb der Feldamündung. — Ein gleichfalls nordwärts gerichteter Nebenbach der Werra, der bei Vacha mündet, ist die Oechse (auch Ochsebach genannt), die von den Basalt- und Muschelkalkhöhen zwischen Dermbach und Geisa kommt. Ihr starkes Gefälle und die geringe Durchlässigkeit des meist aus Thon- und Lehmboden bestehenden Niederschlagsgebiets bewirken einen raschen Verlauf des manchmal auch im Sommer eintretenden Hochwassers, das vorübergehend den Werrawasserstand um 20 bis 30 cm erhöht, aber nur 1 bis 2 Tage anhält.

Der letzte und bedeutendste linkseitige Nebenfluß des Oberlaufs der Werra, die Ulster, entspringt am Nordhange des Heidelsteins im Höllenthale (Goldbrunnen) und erhält mehrere kleine Zuflüsse aus der Hohen Rhön, besonders bei Batten links den Brandbach vom Abtsröder Gebirge. Da das Ulstergebiet bei 42 km Länge nur etwa 10 km Breite besitzt, bleibt kein Raum zur Entwicklung größerer Nebenbäche. Von links münden außer dem Brandbache noch der Schleppenbach, dessen Thälchen von der Eisenbahnlinie Fulda—Tann benutzt wird, unterhalb Hilders, ferner der Geisbach bei Geisa und der Taftbach (Tafte) bei Wenigentaft. Letzterer kommt mit seinen Seitengewässern aus dem früher kurhessischen Kreise Hünfeld, wogegen die obere Ulster bis unterhalb des alten Städtchens Tann zum ehemals bayrischen Kreise Gersfeld, die untere Ulster bis kurz vor ihrer Mündung (unterhalb Philippsthal) zum Großherzogthume Sachsen-Weimar gehört. Von rechts münden bei Wendershausen oberhalb Tann der Weidbach (Weida), dessen Landgrafenbrünnlein genannte Quelle am Nordhange des Ellenbogens liegt, ferner bei Schleid oberhalb Geisa der Kohlbach und bei Buttlar der Bermbach vom Arzberge. Von der auf + 750 m liegenden Quelle bis zur Mündung unterhalb Philippsthal (+ 218 m) hat die Ulster 532 m Fallhöhe und 57,7 km Lauflänge, also 9,22 ‰ (1:108) mittleres Gefälle. Da die Luftlinie von der Quelle bis zur Mündung 41,5 km

lang ist, beträgt ihre Entwicklung 39,0 %, hat also trotz der fast gradlinigen Hauptrichtung infolge der zahlreichen kurzen Krümmungen ihres Thales und der geschlängelten Form des Flußlaufs eine nicht unbeträchtliche Größe.

Das starke Gefälle der Ulster dient zum Betriebe vieler Mühlen, ihr reichlich fließendes Wasser außerdem noch für zahlreiche, in einfachster Weise angelegte Wiesenbewässerungen. Nach heftigen Regengüssen und bei plötzlichem Schneeabgange strömt von den vielfach kahlen Bergen das Hochwasser sehr rasch in dem Hauptbache zusammen und verursacht an den seinem Angriffe besonders ausgesetzten Ufern bedeutende Abbrüche. Bei Hilders liegen im groben Kiese der Bachsohle ziemlich große Blöcke, während bei N.-Schwambach Gestein ansteht. Von da bis Tann hat das Gerölle theilweise Kopfgröße und setzt sich aus etwa gleichen Theilen von Buntsandstein, Muschelkalk und stark verwittertem Basalte zusammen. Nach der Mündung hin nimmt das Korn der Geschiebe derart ab, das im vorherrschenden Sande nur noch Kies bis Nuß- und Faustgröße, ganz vereinzelt auch Gerölle bis Kopfgröße vorkommt; beim gröberen Kiese überwiegt der Basalt, beim Gerölle der in den untersten Strecken frisch hinzugekommene Buntsandstein. Zum Schutze der Thalwiesen gegen Landverluste und unzeitige Ueberschwemmungen wird der Ausbau des Bettes mit einem die Abführung des gewöhnlichen Sommerhochwassers gewährleistenden Querschnitte und abzuflachenden, sicher zu befestigenden Ufern von der Brandbachmündung bei Batten, wo das bis dahin enge Thal sich auf durchschnittlich 400 m Breite erweitert, über Hilders und Tann bis zur preußisch-weimarischen Grenze unterhalb Günthers beabsichtigt. Unterhalb Wenigentaft, wo die Ulster auf einer kurzen Strecke die Grenze zwischen Preußen und Sachsen-Weimar bildet, ist das zum preußischen Dorfe Mannsbach gehörige Ufer 1886 an den gefährdeten Stellen durch Abflachung und Deckwerke zum Schutze der Wiesen in dem hier 500 m breiten Thalgrunde gesichert worden.

d) Nebengewässer des Mittellaufs bis zur Hörselmündung.

Kaum 2 km unterhalb der Ulstermündung fließen links zwei vom Osthange des Landecker- und Dreienberges kommende Bäche bei Heimboldshausen in die Werra: mit nordöstlicher Richtung der Zellersbach (auch Schellersbach genannt), mit östlicher Richtung der Stärkelsbach, ebenso bei Wölfershausen der mit letzterem parallel gerichtete Herfbach (Herfa) aus dem Seulingswalde. — Die tiefe Bodensenke zwischen dem Seulingswalde und Richelsdorfer Gebirge wird vom Hönebache durchflossen, der nahe beim Scheiteltunnel der Eisenbahnlinie Kassel—Halle entspringt und sich bei U.-Suhl zwischen Berka und Gerstungen in die Werra ergießt, nachdem er aus dem Richelsdorfer Gebirge bei Großensee den Bellersbach und bei U.-Suhl den zum Betriebe der Richelsdorfer Werke dienenden Weiherbach aufgenommen hat. An jener Senke nähern sich Werra und Fulda einander auf etwa 15 km; die Werra hat bei Dankmarshausen + 213 m, die Fulda bei Breitenbach + 187 m, die Wasserscheide am Passe bei Hönebach + 333 m Meereshöhe. „Da sich zu beiden Seiten auf der Höhe des Passes jungtertiäre Ablagerungen befinden, von denen die östlichen sogar mit + 339 m die Paßhöhe übersteigen, und da ferner die Werraschotter über + 300 m

liegen, so hat Moesta (Erl. zu den Bl. Hönebach und Gerstungen) vermuthet, daß vor Durchbrechung der Thalsperre von Hörschel der Lauf der Werra die Richtung über Hönebach besaß oder doch der Diluvialsee von Dankmarshausen nach dieser Seite einen Abfluß hatte. Die Thalweitung bis zu 6,5 km zwischen Großensee und Dippach ist zum Theil ein altes diluviales Seebecken, von dem noch ein kleiner Rest zwischen Großensee und Kleinensee übrig geblieben ist." (Regel a. a. O. S. 300.) Von Jäschke („Das Meißnerland", S. 79) werden mehrere Gründe gegen die Ansicht, daß das Werrathal sich unmittelbar ins Fuldathal fortgesetzt habe, vorgebracht; indessen schließt Regel seine Mittheilung hierüber mit der Bemerkung (a. a. O. S. 301): „Sehr wohl kann aber ein kleinerer Abfluß des einstigen Diluvialsees von Gerstungen nach dieser Seite hin bestanden haben."

Bemerkenswerth in dieser Beziehung erscheint auch, daß die gleichfalls zwischen Berka und Gerstungen rechts in die Werra mündende Suhl, die bei Kupfersuhl am Thüringerwalde entspringt und bis Marksuhl die auf S. 6 schon erwähnte diluviale Bodensenke, von da ab eine breite Mulde des Buntsandsteingebirges durchfließt, gewissermaßen die Richtung des ehemaligen Verbindungsgewässers vorzeichnet. Vielleicht hat man hier das alte Bett der Werra vor sich, die bei Dankmarshausen—Gerstungen einen großen See speiste, nach dem die Felda über Frauensee und die Ulster über Heimboldshausen—Heringen geflossen sein mögen, bevor die Werrathalstrecke Barchfeld—Philippsthal in ihrer jetzigen Breite und Tiefe ausgebildet war. Hiermit würde mindestens Jäschke's Einwand, daß die Werra von Heimboldshausen bis Wommen annähernd senkrecht zur Richtung des von Moesta vermutheten Verbindungsgewässers fließt, zu widerlegen sein. Die Werrathalstrecke Gerstungen—Hörschel wäre dann vor dem Durchbruche durch das Muschelkalkgebirge in umgekehrter Richtung wie jetzt durchflossen worden von einem Wasserlaufe, der aber von geringer Bedeutung gewesen sein muß, da die Hörsel damals noch zum Unstrutgebiete gehörte.

Die einzigen nennenswerthen Nebenbäche dieser Strecke sind der bei Wommen links mündende Altenbach, der den Sommerbach aufnimmt, und die bei Lauchröden rechts vom Thüringerwalde kommende Elte (auch Elna genannt). Beide Bäche schwellen zuweilen auch im Sommer bei heftigen Regengüssen rasch bedeutend an. Vom Altenbache wurde z. B. am 5. Juni 1872 das Dorf Wommen unter Wasser gesetzt, da die Trümmer eines vom Hochwasser weggerissenen hölzernen Wehres nebst Bäumen und Sträuchern die 4,7 m weite, 1,9 m hohe Oeffnung des Eisenbahndurchlasses verstopft hatten. Die aus öffentlichen Mitteln bewirkten Flußbauten (Herstellung gleichmäßigen Längengefälles und gleichmäßiger Querschnitte mit gepflasterter Sohle und Abpflasterung des Fußes der bespreuteten Böschungen) erlitten während der Ausführung durch eine am 29. Juni 1875 stattgehabte Gewitterfluth erheblichen Schaden. Binnen 3 Jahren sind also zwei nachtheilige Hochwassererscheinungen im Sommer eingetreten.

e) Die Hörsel und ihre Seitenbäche.

Die bei Hörschel vor dem Beginne des Werra Durchbruchthales mündende Hörsel entwässert die Nordostseite des westlichen Thüringerwaldes, indem sie die aus dem Gebirge kommenden, rechtwinklig einmündenden Bäche auffammelt

und ihre Wassermassen gegen West-zu-Nord ableitet. Unter spitzem Winkel vereinigt sich mit ihr bei Eisenach rechts die westlich gerichtete Nesse, die im nördlichen Vorlande des Thüringerwaldes bei Alach westlich von Erfurt entspringt. Wie Regel (a. a. O. S. 303/4) näher ausführt, gehörte die Hörsel früher zum Unstrutgebiete. „H. Credner zeichnet auf seiner geologischen Karte einen breiten Schotterzug von Thüringerwaldgeröllen ein, welcher annähernd die Richtung des ursprünglichen Leinakanals besitzt: er reicht nämlich von Schönau über das Wannigsred, das Birkig am Kleinen Bocksberg, den Großen Bocksberg, Boilstedt, Gotha, Buffleben, Hausen, Ballstedt bis Burg- und Gräfentonna. Seitliche Abzweigungen sind im Westen vorhanden, zwischen Schönau und Leina und besonders nördlich Leina vom Bocksberg über das Berlach bis gegen die Asse zwischen Aspach und Teutleben; auch nordöstlich Sättelstedt zeichnet H. Credner noch ein kleineres Geröllelager nordöstlich vom Hörselberg bei Burla und Hastrungsfeld ein. Neuere Beobachtungen liegen über den südlichen Theil des Geröllezugs von E. Weiß, J. G. Bornemann und G. Bornemann (jun.), über den weiteren Verlauf von M. Bauer vor. — Danach bestand vom Gebirge her ein recht bedeutender Abfluß über Gotha hin nach der Unstrut zu. Vom Bocksberg hat sich dann eine erhebliche Abzweigung nach der heutigen unteren Nesse hinüber vollzogen, gleichfalls in einem viel höheren Niveau, als es die heutige Leina und Hörsel aufweisen. Näherer Aufschluß ist erst von den Erläuterungen zu der Spezialaufnahme zu hoffen." Diese letztgenannte Abzweigung wäre dann als Ursprungfluß der unteren Hörsel aufzufassen, die in den Seitenarm des auf S. 18 genannten Diluvialsees eingemündet sein mag.

Die jetzige Hörsel entsteht bei Hörselgau durch Vereinigung der bei Schönau (vor dem Walde) aus dem Gebirge kommenden Kleinen Leina, die am Thiergarten neben dem Rennsteige entspringt, und des Badewassers, das von der Tanzbuche durch den Ungeheueren Grund nach dem Reinhardtsbrunner Thale fließt. Ein ansehnlicher Theil ihrer Wassermenge wird bei Schönau der Kleinen Leina durch den 1369 (der Sage nach vom einem Augustinermönche) zur Wasserversorgung von Gotha angelegten Leinakanal entzogen, der als künstlicher Wasserlauf nach Emleben und von hier in großem Bogen am Dorfe Leina östlich, an Sundhausen nördlich vorüber nach Gotha führt, wo er die am Schloßberg hergestellten hübschen Wasserkunstanlagen und die zur Nesse fließende Leina speist. Da sich die Wassermenge als unzureichend erwiesen hatte, wurde 1648/53 eine gleichfalls als Leinakanal bezeichnete Speiseleitung von Georgenthal nach Emleben geführt, die das aus der Apfelstädt entnommene Wasser über die nicht ausgeprägte Wasserscheide des Elbe- und Wesergebiets hinweg dem älteren Kanale zubringt*). Unterhalb Schönau wird die Kleine Leina wieder verstärkt

*) Aus den Akten des gothaischen Ministerialarchivs ergiebt sich, daß beabsichtigt war, diesen „Flößgraben" als Verbindungsglied zwischen der vom Langenstege über Tambach nach Georgenthal und weiterhin nach Erfurt flößbar zu machenden Apfelstädt und dem Leinakanale zu benutzen, der durch Verbreiterung und Abflachung seiner Krümmungen für das Flößen von 60 bis 70 Schuh (17 bis 20 m) langen „Zimmern" ausgebaut werden sollte. Ein Verbindungskanal von Emleben nach Leina und die Begradigung der Hörsel waren für die durchgehende Floßfahrt 80 Schuh (22,6 m) langer

durch das vom Jagdberge aus das Kühle Thal und den Friedrichrodaer Grund durchfließende Schilfwasser. — Zunächst dem Badewasser ergießt sich in die Hörsel oberhalb Mechterstädt die aus dem Felsenthale des Gr. Inselsberges (+ 916 m) über Tabarz rinnende Laucha. Vom Westhange des Gr. Inselsberges empfängt die Hörsel bei Sättelstedt die Emse. Am Gerberstein (+ 728 m) entspringt der Erbstrom, der über Ruhla nach Wutha läuft (auch Ruhlaer Wasser oder Wutha genannt). Von geringer Bedeutung sind die übrigen linkseitigen Bäche, z. B. der Zufluß aus dem Marienthale bei Eisenach. Rechts können sich keine namhaften Gewässer wegen der nahezu parallel fließenden Nesse entwickeln; auch die oben erwähnte, bei Teutleben mündende Asse ist ein unbedeutender Bach.

Die Entwässerung des zwischen Hörsel und Nesse gelegenen Geländes findet vorzugsweise nach der Nesse statt, und zwar durch die aus dem Leinakanale gespeiste, von Gotha kommende Leina unweit Wangenheim und durch den Arzbach bei Sonneborn. In die obere Nesse münden rechts zahlreiche südwestlich gerichtete kleine Bäche, z. B. der Mollbach bei Nottleben, sowie die zwischen Friemar und Hausen von den Fahnerschen Höhen kommenden Wasserläufe. Zwischen Hausen und Westhausen, wo die Nesse das ehemals nordwärts gerichtete diluviale Hörselbett durchquert, liegt die Hauptwasserscheide des Weser- und Elbegebiets in geringem Abstand vom Flußlaufe auf der rechtseitigen Thalwand. Sodann geht sie auf den Höhenrücken des Hainichs über, dessen herzynisch streichende Muschelkalk- und Keuperschichten den Nebenbächen der Nesse ihre ostsüdöstliche Richtung vorgeschrieben haben. Der von Reichenbach kommende Mittagsgraben fließt in stumpfem Winkel der Nesse entgegen und wird erst kurz vor seiner Mündung bei Eberstädt, wo er als Abfluß eines trockengelegten Sees Seegraben heißt, südwärts abgelenkt. Aehnlich verhält es sich mit den die Behringer Gemarkungen entwässernden Quellbächen des Biberbachs bei Friedrichswerth. Unterhalb seiner Mündung durchbricht die Nesse in tief eingeschnittener Thalschlucht zwischen Haina und Ettenhausen den südöstlichen Ausläufer des Hainichs, der sie gegen den Hörselberg drängt. Den Südwestrand dieses Ausläufers bezeichnet der Lauf des bei Großenlupnitz mündenden Böberbachs.

Von der 55,4 km betragenden Lauflänge der in ihrer obersten Strecke Kleine Leina benannten Hörsel entfallen auf das Herzogthum Sachsen-Gotha etwa 37 km, nämlich außer dem rd. 12 km langen Gebirgsbache (Quelle—Schönau) die rd. 25 km lange Flußstrecke am Nordrande des Thüringerwalds, die von Sättelstedt bis Wutha die Grenzscheide gegen den Hörselberg bildet. Alle bis dorthin von links einmündenden Bäche (Schilfwasser, Badewasser, Laucha, Emse) sind

---

Flöße nach der Werra in Aussicht genommen. Unter Hinweis auf den Unterabschnitt 3 „Schiffahrt und Flößerei" der wasserwirthschaftlichen Werrabeschreibung sei hervorgehoben, daß die Bemühungen Herzog Ernst des Frommen zur Aufschließung des Thüringerwaldes durch Wasserstraßen in gleicher Weise der Nord- und Südseite zugewandt gewesen sind. Auch über die Frage, „den Graben von Georgenthal nach Gotha zur Schiffahrt zuzurichten" mit zahlreichen Schleusen, ließ sich der weitblickende Fürst im September 1666 einen Entwurf vorlegen.

Gebirgsbäche, die auch in trocknen Sommern nicht versiegen, sondern dauernd Wasser führen.*) Freilich reicht die Abflußmenge während des Hochsommers nicht immer aus, um bei den zahlreichen Mühlen den Betrieb uneingeschränkt aufrecht zu erhalten; am Schilfwasser liegen 10, am Badewasser 9, an der Laucha 10, an der Emse 8, an der Kleinen Leina und oberen Hörsel 14 Wassertriebwerke. Wegen ihres starken Gefälles und der reichlichen Quellenspeisung frieren die Bäche niemals vollständig zu und sind keinem gefährlichen Eisgange unterworfen. Bei der Schneeschmelze und mehr noch bei starken Regengüssen in den Sommermonaten schwellen sie rasch bedeutend an. Jedoch entstehen nur im unteren Theile der sachsen-gothaischen Hörsel häufige Ausuferungen, wogegen die Gebirgsbäche nur selten ihr tief eingeschnittenes Bett überschreiten. Kleine Verwallungen finden sich mehrfach zum Schutze gegen Ueberschwemmungen, die nur in der genannten Hörselstrecke nennenswerthen Schaden anrichten, wenn sie zur Zeit der Heuernte stattfinden. Wo die Thalsohle genügende Breite besitzt, dient sie gewöhnlich zu theilweise von den Besitzern bewässerten Wiesen, an der Laucha, Emse und Hörsel vielfach auch zum Ackerbau. Die am Badewasser betriebene Teichwirthschaft trägt wohl dazu bei, dessen Abflußvorgang gleichmäßiger als bei den anderen Bächen zu gestalten; es führt weniger Hochwasser und Geschiebe als die übrigen Gebirgsbäche. Das von Runsen und Uferabbrüchen herstammende Gerölle lagert sich in den unteren Bachstrecken ab; blos die Emse bringt Gerölle aus Porphyr und Kohlensandstein in die Hörsel, wogegen die anderen Bäche nur feinere Geschiebe und Sinkstoffe hinein tragen. Unterhalb der Erbstrommündung bei Eichrodt sind dem Kiese und Schotter noch ziemlich viel grobe Gerölle bis zu Kopfgröße beigemengt, während bei Eisenach der Schotter selten Faustgröße überschreitet. Bei Eichrodt weist das Geschiebe nahezu gleiche Mengen von Kalkstein, Sandstein, Porphyr und Quarz auf, außerdem Gneiß und Dolomit. Bei Eisenach enthält es eine Auslese der verschiedenartigsten, im Thüringerwalde und seinem nordöstlichen Vorlande anzutreffenden Gesteine, darunter auffallend viel Gneiß. — Von der auf + 675 m liegenden Quelle der Kleinen Leina bis zur Mündung bei Hörschel (+ 198 m) hat der Fluß 477 m Fallhöhe, also 8,61 ‰ (1 : 116) mittleres Gefälle. Hiervon entfallen auf die Kleine Leina bis Hörselgau (+ 300 m) 375 m, auf die eigentliche Hörsel 102 m Fallhöhe. Das Durchschnittsgefälle der Kleinen Leina beträgt daher auf 19,9 km Lauflänge rd. 18,8‰ (1 : 53), dasjenige der 35,5 km langen Hörsel rd. 2,9 ‰ (1 : 348). Die ganze Entwicklung in Bezug auf die 30,7 km lange Luftlinie besitzt wegen des Wechsels der Hauptrichtung und der zahlreichen Krümmungen die beträchtliche Größe von rd. 80 %.

Für den zum Großherzogthume Sachsen-Weimar gehörigen, 18 km langen Theil der Hörsel liegt eine 1892/93 bewirkte genaue Aufnahme zum Zwecke des planmäßigen Ausbaues vor. Das durchschnittliche Gefälle wird auf 2,5‰ (1 : 400) angegeben. Die Grundrißform zeigt viele kleine, zum Theil rückläufige

*) In den gothaischen Amtsbeschreibungen des 17. Jahrhunderts wird vom Badewasser und den Quellbächen der Emse geredet als von „den Bächlein und kleinen Flüßlein, so seiner Zeit austrucknen". Offenbar ist die Nachhaltigkeit der Wasserführung seitdem nicht geringer geworden, wie zuweilen angenommen wird.

Schleifen, wogegen größere Spaltungen nur unterhalb Eichrodt und unterhalb Eisenach vorhanden sind. Das in den sandigen, mit Gerölle reichlich gemengten Lehmboden der 4- bis 600 m breiten Thalsohle eingeschnittene Bachbett ist häufigen Umgestaltungen durch Abbrüche und Kiesanhägerungen unterworfen, wodurch die als werthvolle Wiesen benutzten Thalgrundstücke oft erheblichen Schaden erleiden. In den Gemarkungen Eichrodt und Wutha hat man früher durch Anlage einiger kleinen Durchstiche der weiteren Verwilderung zu begegnen gesucht. Durch den raschen Zufluß des Hochwassers der Gebirgsbäche schwillt die Hörsel bei der Schneeschmelze und namentlich nach starken Regengüssen im Sommer sehr schnell an, manchmal binnen 24 Stunden bis zum Höchststande, der bei Eisenach am 31. Juli 1862 etwa 2,7 m, im Sommer 1871 etwa 2,1 m und im November 1890 etwa 2,05 m über den gewöhnlichen Kleinwasserstand gestiegen ist. Die alljährlich im Frühjahr eintretenden Schmelzwasserfluthen bleiben auf geringerer Höhe und verlaufen ohne nachtheilige Eisgänge, obgleich die Hörsel zuweilen ganz zufriert — nur im Mühlgraben bei Eisenach entstehen manchmal Grundeisversetzungen. Außer den schon erwähnten Durchstichen haben im Laufe der Jahre an vielen Stellen Flußbauten zum Schutze der Ufer durch die Anlieger mit Unterstützung seitens der Gemeinden und des Staats stattgefunden; ein planmäßiger Ausbau des Flusses wird beabsichtigt. Die Lichtweite und der Fluthquerschnitt bei größtem Hochwasser der über die untere Hörsel führenden Brücken betragen bei 7 Brücken zwischen Wutha und der Nessemündung durchschnittlich 29,5 m und 85,2 qm, bei 5 Brücken unterhalb der Nessemündung durchschnittlich 36,6 m und 88,7 qm. In derselben Strecke liegen in Holz und Stein gebaute Stauanlagen bei Rothenhof (zum Betriebe einer Papiermühle und einer Farbenfabrik), bei Fischbach (für eine Schneidemühle, eine Farbenfabrik, eine Walkmühle, eine Oel- und Senfmühle), im Grabenthale bei Eisenach (für 5 Mahlmühlen, eine Mahl- und Schneidemühle, 2 Schneidemühlen, eine Oelmühle, eine Walkmühle, eine Lohemühle und eine Kammgarnspinnerei), bei Stedtfeld (für eine Mahlmühle), sowie bei Hörschel (für eine aufgegebene Mahl- und Schneidemühle). Nur das Wehr bei Fischbach, das bei der Sommerhochfluth von 1862 zerstört worden war und neu gebaut werden mußte, und das Wehr bei Hörschel sind mit besonderen Grundschleusen versehen. Aalfänge befinden sich an den beiden untersten Stauanlagen. Flußverunreinigungen werden durch die Abwässer der genannten und anderer gewerblichen Anlagen, sowie durch Einleitung der Abgangstoffe aus den Uferortschaften verursacht und haben nachtheilige Einwirkungen auf den Fischbestand hervorgerufen.

Von der rd. 54 km betragenden Lauflänge der Nesse entfallen 41 km auf die obere und mittlere, im preußischen Landkreise Erfurt und Herzogthume Sachsen-Gotha liegende, nur 13 km auf die untere, zum Großherzogthume Sachsen-Weimar gehörige Strecke. Letztere besitzt ein mittleres Gefälle von etwa 2,0‰ (1 : 500). Ihr Bett ist meistens 2,5 bis 3 m tief eingeschnitten und mit steilen Ufern eingefaßt, deren schwerer Lehmboden bedeutende Widerstandsfähigkeit besitzt, zumal die Ufer gewöhnlich dicht bewachsen sind. Die 2- bis 300 m breite Thalsohle wird fast durchweg zur Wiesenkultur benutzt. Ueberschwemmungen der Wiesen treten zuweilen im Frühjahr, aber niemals im Sommer ein; auch die

Schmelzwasserfluthen fließen in der Regel innerhalb der Uferborden ab, da sie nur ausnahmsweise höher als 2 m über das gewöhnlich 0,5 m tiefe Kleinwasser ansteigen. Wegen der zahlreichen Quellen, die der Nesse mehr Wasser zuführen als die im Sommer oft versiegenden Nebenbäche, bildet sich keine feste Eisdecke aus. Abgesehen von einigen Uferschutzbauten, sind bei Gelegenheit der Grundstückszusammenlegung ober- und unterhalb Großenlupnitz zwei kleine Durchstiche hergestellt worden. Die Lichtweite der 5 über die untere Nesse von Melborn bis zur Mündung führenden Brücken beträgt durchschnittlich 20,6 m, ihr Fluthquerschnitt 32,4 qm. Stauanlagen zum Mühlenbetriebe sind in und bei Melborn (für zwei Mahl- und Schneidemühlen), bei Wenigenlupnitz (für eine Mahlmühle), bei Großenlupnitz (für eine Mahlmühle), bei Stockhausen (für eine Mahlmühle), bei der Neuen Mühle oberhalb Eisenach (für eine Mahlmühle) und an der Nessemühle bei Eisenach (für eine Mahl- und Walkmühle) vorhanden. An diesen Wehren befinden sich Aalfänge; Vorkehrungen zu Gunsten des Fischbestandes fehlen. Ueber Flußverunreinigung wird nicht erheblich geklagt, obgleich die Uferortschaften ihre Abgangstoffe in die Nesse einleiten.

An der gothaischen Strecke der Nesse liegen die Hochwasserverhältnisse nicht so günstig, da das Flußbett hier weniger tief eingeschnitten und meistens nicht weit genug ist, um das bei der Schneeschmelze und bei heftigen Sommerregen schnell auftretende Hochwasser ohne Ausuferungen abführen zu können. Die Thalwiesen werden daher zuweilen empfindlich von sommerlichen Ueberschwemmungen geschädigt, welchem Uebelstande an mehreren Stellen durch Ausbau des Bettes zu begegnen gesucht worden ist. Außer den einfachen, von den Besitzern hergestellten Bewässerungsanlagen dieser Wiesen kommen im Nessethale Entwässerungsanlagen für Wiesen- und Ackergrundstücke vor, ohne daß jedoch genossenschaftliche Unternehmungen für solche Zwecke beständen. Ehemals waren die Thalgrundstücke an der oberen und mittleren Nesse mehr oder weniger versumpft, z. B. bei Sonneborn noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts derart, daß wilde Enten auf den sumpfigen Nessewiesen nisteten. Zum Mühlenbetriebe dient die Nesse im Herzogthume Sachsen-Gotha an 12, die von der Stadt Gotha kommende Leina an 19 Stellen. Der letztgenannte, aus der Apfelstädt und Kleinen Leina durch den Leinakanal gespeiste Bach zeichnet sich im Sommer durch seinen künstlich vergrößerten Wasserreichthum vor allen übrigen Wasserläufen des Hörselgebiets aus; er ist der einzige, bei dem auch im Hochsommer der Mühlenbetrieb ohne erhebliche Einschränkung durchgeführt werden kann.

f) Nebengewässer zwischen den Mündungen der Hörsel und Wehre.

In die Durchbruchthalstrecke der Werra münden einige Bäche, welche die zwischen den Muschelkalkhöhen ausgewaschenen Keupermulden mit mehr oder weniger deutlich ausgeprägter herzynischer Richtung durchfließen. Sehr klar tritt die Abhängigkeit vom Streichen der Gesteinschichten hervor bei der ostsüdöstlich gerichteten Ifta, die vom Ringgau kommt und oberhalb Kreuzburg links in die Werra fließt, weniger klar bei dem gleich danach rechts mündenden Madelbache, wiederum unverkennbar beim Sandbache, der in die scharfe Flußschleife der Werra bei Mihla fließt. Dagegen rinnt der in dieselbe Schleife mündende

Lempersbach durch eine nord-südlich gerichtete, tief eingerissene Schlucht des Muschelkalkgebirges und der Schnellmannshäuser Bach durch ein süd-nördliches Thal, das zwischen Muschelkalkwänden im Buntsandsteine liegt.

Von den nördlichen Vorhöhen des Ringgaus fließen links in die Werra aus dem Muschelkalkgebirge beim Heldrasteine der Rambach bei Gr.-Burschla und aus dem Buntsandsteingebirge des Schlierbachswaldes der Schlierbach bei Völkershausen. Vom Hainich kommen rechts: bei Heldra der Heldrabach (Mühlbach, weiter oberhalb Hasselbach genannt), dessen Begradigung nebst dem Ausbaue des von ihm abgeleiteten Mühlgrabens bei der Zusammenlegung 1896/97 ausgeführt ist, ferner bei Wannfried der Gatterbach, der 1901 ausgebaut werden soll, und beim gleichnamigen Dorfe zwischen Wannfried und Eschwege die Frieda. Ihr oberer Lauf verfolgt herzynische (westnordwestliche) Richtung, während der untere südwärts abbiegt. Von den Seitengewässern der Frieda halten der Lutterbach und die Rosoppe vorwiegend südliche, das Sickeroder Wasser in der vom Hauptbache benutzten Furche entgegengesetzte (ostsüdöstliche) Richtung ein. Alle diese und die unterhalb der Friedamündung vom klüftigen Gehänge des Eichsfeldes bei Schwebda und Jestädt in das Werrathal gelangenden gefällreichen Bäche zeichnen sich in unerfreulicher Weise durch starke Geschiebeführung aus. Im Sommer vermindert sich ihre Wassermenge niemals derart, daß sie austrocknen. Wenn ein heftiger Gewitterregen oder plötzliches Thauwetter Hochwasser hervorruft, treten sie aus ihren Ufern und überschütten die angrenzenden Wiesen mit Steingerölle und grobem Kiese. Besonders viel, vorwiegend aus Buntsandstein und Muschelkalk bestehendes Gerölle von Block- und Schottergröße führt die Frieda. Einige Angaben über die neuerdings ausgeführten Flußbauten finden sich am Schlusse des folgenden Abschnitts.

g) Die Wehre und ihre Seitenbäche.

Die Wehre (auch Wehra, Wöhra oder Wohra genannt) entspringt am Ostfuße des + 641 m hohen Hirschbergs zwischen Gr.-Almerode und Lichtenau. Bis Walburg, wo die Kassel—Waldkappeler Eisenbahn ihr Thal erreicht, fließt sie gegen Süden, sodann in herzynischer Richtung gegen Ostsüdost an Waldkappel vorüber bis Oetmannshausen, in welcher Strecke die Berlin—Wetzlarer Eisenbahn ihr Thal benutzt. Die letzte, von dieser und der Bebra—Eichenberger Eisenbahn durchzogene Thalstrecke hat wiederum süd-nördliche Richtung bis Nd.-Hone, wo das Werrathal erreicht wird. Diese letztgenannte Thalstrecke setzt sich von Oetmannshausen bachaufwärts bis zum Städtchen Sontra fort und wird von der Sontra (Sonter) durchflossen, die bei Berneburg durch Vereinigung einiger Bäche des Richelsdorfer Gebirges (Sunterbach, Königswalder Bach, Diemelbach) entsteht und noch oberhalb Sontra rechts die Hasel (Weiße Hasel) aufnimmt. Von jeher ist dieser günstige Thalzug dem Verkehre dienstbar gewesen, indem hier der Verbindungsweg zwischen der Nürnberger und sächsischen Hauptstraße lag ähnlich wie jetzt die wichtigste Eisenbahnverbindung zwischen Frankfurt und Niedersachsen.

Ihrer Richtung nach würde man die Sontra als den Hauptbach ansehen dürfen, und es ist wohl ein Zufall, daß der Sprachgebrauch den Namen des

rechtwinklig hinzufließenden Baches auf den gemeinsamen Unterlauf übertragen hat, obgleich der für die Wassermenge maßgebende Flächeninhalt des Gebietes der Sontra (229 qkm) beträchtlich größer als die Gebietsfläche der Wehre an ihrer Vereinigungstelle (157 qkm) ist. Mit dem Hauptwasserlaufe des Richelsdorfer Gebirges fließen nämlich bei Wichmannshausen und dicht unterhalb die beiden größten Bäche des Ringgaus zusammen: im Westen der Muschelkalkhochfläche die Ulfe, im Nordosten die Netra, deren westnordwestlich gerichtetes Thälchen gewissermaßen die Fortsetzung des Thälchens der Ifta (vergl. S. 23) bildet.

In die mittlere Wehre gelangen aus dem Richelsdorfer Gebirge zunächst oberhalb der Sontramündung rechts bei Bischhausen der Hosbach und bei Waldkappel der Schemmerbach, durch dessen Thälchen die Berlin—Wetzlarer Eisenbahn nach ihrem Scheiteltunnel ansteigt. Dagegen sind die rechtseitigen Zuflüsse der oberen Wehre von der Lichtenauer Hochfläche und diejenigen der unteren Wehre von geringer Bedeutung. Von ersteren nennen wir die bei starken Regengüssen und raschem Schneeabgange verheerend anschwellende Hollsteine, die innerhalb der Gemarkung Hollstein beim Zusammenlegungsverfahren 1900/01 begradigt, vertieft und mit Bettbefestigung versehen werden soll, von letzteren den bei Reichensachsen mündenden Leimbach, der meistens trocken, in wasserreichen Zeiten aber ein gefährlicher, große Schottermassen führender Wildbach ist. Eine Verbauung der umfangreichen Wasserrisse am Leimbache ist für 1901/02 in Aussicht genommen. — Im inneren Winkel des vom Hauptbache beschriebenen großen Bogens liegt die Basaltfläche des Meißners (+ 749 m) und sein vorwiegend dem Buntsandsteingebirge angehöriges Vorland. Von der Westseite des Meißners empfängt die Wehre nur kleine Zuflüsse, besonders unterhalb Walburg die Velmede, die beim Zusammenlegungsverfahren der Gemarkung Velmeden 1899/1900 auf 3,1 km Länge ausgebaut worden ist, und bei Küchen den Steinbach. Von der Ostseite durchfließen einige größere Bäche das Vorland: der Rodebach erreicht den Mittellauf der Wehre unterhalb Waldkappel, der Vierbach den Unterlauf bei Reichensachsen, wogegen der Kupferbach mit der Berka unmittelbar in die Werra rinnt. In der Gemarkung Waldkappel sind gelegentlich des Zusammenlegungsverfahrens Flußbauten geplant: a) zur Begradigung der Wehre, die Fluthbermen und 2 kleine Durchstiche erhalten soll, b) zum Ausbaue des Schemmerbachs, der auf 1,3 km Länge in den Thalweg verlegt wird, c) zur Verlegung der Mündung des Rodebachs. Außerdem beabsichtigt man die Verbauung mehrerer Wasserrisse in den genannten Thälern; beim Zusammenlegungsverfahren von Friemen hat eine solche Verbauung im Schemmerbachthale bereits stattgefunden.

Um die fruchtbaren Thäler der Wehre, Sontra und einiger Nebenbäche vor den häufig eintretenden unzeitigen Ueberschwemmungen in den Sommermonaten zu bewahren und den Uferabbrüchen zu begegnen, hat man bei den schwebenden Zusammenlegungsverfahren nach längeren Verhandlungen 1897 begonnen, große Strecken dieser Wasserläufe durch Begradigung rückläufiger Krümmungen, Abflachung und Befestigung der Ufer, Räumung des Bettes für die Aufnahme des mittleren Sommerhochwassers, Umbau von Brücken und Wehren mit ungenügender Lichtweite und andere Maßnahmen unter Aufwendung be-

deutender Geldmittel planmäßig auszubauen. Im Bau begriffen sind die Flußbauten an der 9,7 km langen unteren Wehre von Nd.-Hone aufwärts bis Reichensachsen. Die rd. 4,2 km lange Strecke in den Gemarkungen O.-Hone und Niddawitzhausen war 1899 bereits durch Verbreiterung des Bettes, Abflachung der Ufer mit 1 : 3, Anlage eines Durchstichs und eines Umfluthgrabens nebst Grundschleuse und Fischpaß an der O.-Honer Mühle fertiggestellt, hat aber durch die Hochfluthen im Februar und Mai 1900, besonders durch das sehr starke Hochwasser vom 27. Januar 1901 erheblich gelitten. An diesem Tage wurde das alte Wehr am Bahnhofe bei Nd.-Hone weggerissen und soll an anderer Stelle mit größerer Breite und Fischpaßanlage neu gebaut werden, um im Anschlusse daran 1901 die unterste Strecke der Wehre in der Gemarkung Nd.-Hone auszubauen. Die Weiterführung der Bauten in den Gemarkungen Reichensachsen und Oetmannshausen ist für 1902/03 vorgesehen, ebenso der Ausbau der anschließenden Strecke der Sontra bei Oetmannshausen. Bei Hoheneiche ist dieser Bach 1897 bereits auf 2,2 km Länge ausgebaut und das für die Wiesenbewässerung benutzte Wehr mit einem neuen Fachbaume versehen worden. Ueber den Ausbau der 5,3 km langen Sontrastrecke von Hoheneiche aufwärts bis zur Gemarkung Sontra und der bei Wichmannshausen mündenden Ulfe bis Ulfen auf 10,1 km Länge schweben noch Verhandlungen; die Verbauung der Wasserrisse hat jedoch bereits begonnen, und zwar zuerst in der Gemarkung Netra an dem gleichnamigen Seitenbache der Sonter, um die Geschiebeführung zu ermäßigen; 1899 wurden im Netrathale 4 größere Wasserrisse durch steinerne Querbauten gesperrt und die Böschungen mit Waldgewächsen bepflanzt. Von diesen ausgedehnten Wasserrissen an der Netra, am Leimbache und anderen Wasserläufen stammen die meisten Geschiebe der unteren Wehre.*) Ferner ist die Sonter in der Gemarkung Sontra auf 3,8 km Länge nebst dem Stadtgraben und der Mündungstrecke des Haselbachs, von dem schon 1894/95 bei Weißenhasel eine 3,5 km lange Strecke begradigt war, 1899 ausgebaut worden.

b) Nebengewässer des Unterlaufs unterhalb der Wehremündung.

Wie bereits erwähnt, kommt die bei Albungen links in die Werra mündende Berka, mit der sich rechts der Kupferbach vereinigt, vom Hohen Meißner; ihr Unterlauf durchfließt das wegen seiner malerischen Reize bekannte Höllenthal. Die paläozoischen Schichten, die das Werrathal am Osthange des Meißnergebirges begrenzen, neigen theilweise noch stärker zur Verwitterung als die zerklüfteten Triasgesteine am Westhange des Eichsfeldes auf der rechten Seite des Werrathals. Bei dem bedeutenden Höhenunterschiede zwischen dem hohen Berglande und der tief eingeschnittenen Thalsohle sind die kurzläufigen Seitenbäche der Werra mit schluchtartigen Thälchen in die Thalwände eingenagt und haben, be-

*) Nach der Vereinigung mit der Sontra führt die Wehre bei Reichensachsen vorwiegend groben Sand, Kies und viel thonigen Schlick. In der Mündungstrecke zeigt die Sohle in den tieferen Stellen sandigen Schlick, auf den angehägerten Kiesbänken meist feinen Kies, untermischt mit Schotter bis zu Faustgröße. Der Schotter besteht aus Buntsandstein, der Kies aus Muschelkalk und Sandstein, vereinzelt auch aus schwarzem Schiefer und Basalt.

sonders in den oberen Strecken, äußerst starkes Gefälle. Sie führen daher bei jeder größeren Anschwellung beträchtliche Massen von Kies und grobem Gerölle mit sich herab, deren Schuttkegel nicht nur den geregelten Abfluß der Werra stören, sondern auch durch ihre Ablagerung in den gefällärmeren unteren Strecken die Bachbetten verstopfen und Ueberschwemmungen des Seitengeländes hervorrufen. Neuerdings hat man mehrfach das Augenmerk darauf gerichtet, diesen Uebelständen durch Räumung und Ausbau der Betten, namentlich aber durch Verbauung der Seitenschluchten am Oberlaufe der Bäche, aus denen die Geschiebe stammen, zu begegnen. Mit gutem Erfolg ist dies 1891 bei O.-Rieden geschehen, welche Ortschaft durch die Ueberschwemmungen des verschotterten Riedbachs bedroht war. Unter Beihülfe der Eisenbahnverwaltung (vergl. 2. Abth. 1. Kap. III. Abschn. „Flußbauten in den Regierungsbezirken Kassel und Erfurt") und der Waldbesitzer hat die Gemeinde O.-Rieden die abbrüchigen Seitenschluchten des oberen Riedbachs mit Sperren aus kräftigen Flechtzäunen verbaut und die wunden Stellen durch Bepflanzung befestigt.

Aus dem Triasgebirge im Nordwesten des Hohen Meißners läuft die Gelster nordwärts nach Witzenhausen; ihre Quelle liegt nahe bei der Wehrequelle am Südhange des Hohenkopfes (+ 538 m) unweit Gr.-Almerode. Ihr am Hohen Meißner bei Bransrode entstehender rechtseitiger Zufluß, der Weißenbach, zeichnet sich dadurch aus, daß er im Muschelkalkgebirge nach kurzem Laufe verschwindet, bei Weißenbach wieder zu Tage kommt, aber gleich danach abermals verschwindet und an der Weißenbacher Mühle wiederum hervorsprudelt. Aus dem Kaufungerwalde empfängt die Werra unterhalb Witzenhausen den Wilhelmshäuser Bach, bei Ermschwerd den Hubenröder Bach und bei Blickershausen den Rautenbach. Es sind böse Hochwasserbäche, die zuweilen beträchtlichen Schaden anrichten, namentlich fast in jedem Jahre die Gelster, deren Hochfluthen nach Wolkenbrüchen so plötzlich eintreten, daß am 20. Mai 1860 sechs Menschen ums Leben kamen, weil sie sich nicht rechtzeitig vor den Wassermassen der Gelster und des Weißenbachs retten konnten. Beim Zusammenlegungsverfahren von Hundelshausen soll eine 0,8 km lange Strecke der Gelster begradigt und zur besseren Ableitung des Hochwassers ausgebaut werden.

Auf der rechten Seite zieht die Wasserscheide des Werra- und Leinegebiets über das Eichsfeld und die Dransfelder Höhen in so geringem Abstande vom Werrathale, daß sich keine größeren Bäche entwickeln können. Die kleinen, im Sommer meist austrocknenden Wasserläufe sind sehr gefällreich und bringen bei starken Regengüssen beträchtliche Mengen grober Geschiebe mit sich herab, die aber größtentheils in ihren unteren Strecken liegen bleiben, ohne die Werra zu erreichen. Einige Bedeutung besitzen bloß die im Anfange der hier betrachteten Strecke mündenden Wasserläufe: der Alte Hainsbach, der bei Allendorf gegenüber dem Soolbade Sooden in die Werra fließt, und etwas weiter unterhalb bei Wahlhausen die Wahlse.

i) Rückblick auf das Gewässernetz.

Die ganze Gebietsfläche der Werra umfaßt 5505 qkm. Bis zur Schleusemündung beträgt der Flächeninhalt nur 266 qkm und wird durch den Hinzutritt

der Schleuse (286 qkm) mehr als verdoppelt. Durch die Hasel (336 qkm) erhält das an ihrer Mündung 648 qkm große Gebiet eine Vergrößerung um 52%, wogegen die Schmalkalde (159 qkm) den inzwischen auf 1481 qkm angewachsenen Flächeninhalt um nicht ganz 11% vermehrt, ebenso die Felda (217 qkm) das vor ihrer Mündung 2020 qkm große Gebiet um einen ähnlichen Betrag. Dagegen bringt die Ulster (425 qkm) zum Betrage von 2329 qkm noch über 18% hinzu, sodaß der Oberlauf des Flusses ein über 2760 qkm großes, meist gebirgiges Niederschlagsgebiet besitzt. Beim Mittellaufe erfolgt ein bedeutender Zuwachs nur durch die Hörsel, von deren 788 qkm umfassendem Gebiete über die Hälfte auf die Nesse (405 qkm) entfällt; sie steigert den oberhalb Hörschel 3228 qkm betragenden Flächeninhalt um mehr als 24%. Von den Nebengewässern des Unterlaufs sind am wichtigsten die Frieda (173 qkm) und die Wehre (457 qkm). Letztere bewirkt einen Zuwachs der bis dahin 4624 qkm großen Gebietsfläche um nicht ganz 10%, also auf 5081 qkm, während alle unterhalb mündenden Bäche nur noch 424 qkm, also wenig über 8%, hinzubringen.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

a) Anbaustatistik.

Von der 5505 qkm betragenden Gesammtfläche des Werragebiets werden 43,2% als Ackerland, 10,1% als Wiesen, 4,6% als Weiden benutzt; 36,7% sind bewaldet und 5,4% land- oder forstwirthschaftlich unnutzbar, hiervon 0,6% Oed- und Unland. Nach der politischen Eintheilung entfällt fast die Hälfte der Gebietsfläche auf Preußen, nämlich 2543 qkm, und zwar zwei Drittel (1678) davon auf den Regierungsbezirk Kassel, fast ein Drittel (810) auf den Erfurter und ein kleiner Rest (55) auf den Hildesheimer Bezirk. Die Verwaltungsbezirke Eisenach und Dermbach des Großherzogthums Sachsen-Weimar umfassen 1151 qkm. Fast ebenso groß (1131 qkm) ist die zu den Kreisen Meiningen und Hildburghausen gehörige Fläche des Werragebiets im Herzogthume Sachsen-Meiningen. Auf die Landrathsämter Gotha und Waltershausen des Herzogthums Sachsen-Koburg-Gotha entfallen schließlich 680 qkm. Beim preußischen Antheile umfassen die Kreise Eschwege 19,8, Schleusingen 18,0, Witzenhausen 12,2, Schmalkalden 11,0, ferner Rotenburg, Gersfeld und Heiligenstadt je 6 bis 8, Mühlhausen, Hersfeld und Hünfeld je 3 bis 6%; in den Rest theilen sich die Kreise Münden, Melsungen und Erfurt.

Der größtentheils in den Keupermulden des nördlichen Vorlandes des Thüringerwaldes liegende, durch die Hörsel und Netze entwässernde sachsen-gothaische Gebietstheil zeichnet sich durch den größten Prozentsatz des Ackerlandes (55,8) und den kleinsten des Waldes (28,2) aus. Vom sachsen-meiningischen Antheile werden durchschnittlich 41,8% als Ackerland und 40,4% als Wald benutzt; am dichtesten bewaldet sind die am meisten südöstlich und nordwestlich liegenden Amtsgerichtsbezirke Eisfeld (53,5) und Salzungen (44,0), die in das höhere Gebirge eingreifen, wogegen die Bezirke Themar und Wasungen nur 29 bis 31% Waldfläche aufweisen; Hildburghausen und Meiningen ent-

sprechen annähernd dem Durchschnitt. Beim sachsen-weimarischen Antheil vertheilen sich das Ackerland (42,2) und der Wald (36,2) ziemlich gleichmäßig auf die beiden Verwaltungsbezirke Eisenach und Dermbach; das sogenannte Eisenacher Oberland in der Vorderrhön (Dermbach) ist aber etwas reichlicher bewaldet als der nördliche Bezirk, in welchem neben dem dicht bewaldeten Gebirgslande die vorzugsweise zur Ackerwirthschaft verwertheten Landstriche an der Werra, Hörsel und Nesse liegen.

Für den preußischen Antheil wird der Prozentsatz des Ackerlandes (40,9) bedeutend herabgemindert und derjenige des Waldes (37,4) erhöht durch die beiden an der Südwestseite des Thüringerwaldes gelegenen Gebirgskreise Schleusingen (mit nur 24,1 Ackerland und 59,4 Wald) und Schmalkalden (mit 27,6 Ackerland und 54,5 Wald). Auch der großentheils zum Meißnergebirge gehörige Witzenhausener Kreis bleibt mit 36,2 % Ackerland unter und hält sich mit 43,8 % Wald über dem Durchschnitt. Dagegen umfaßt der Eschweger Kreis 50,7 % Ackerland bei 33,6 % Wald, und in den Gebietstheilen, die zu den Kreisen Heiligenstadt, Mühlhausen und Erfurt gehören, steigert sich der Prozentsatz des Ackerlandes auf 60 bis 80, wogegen der des Waldes auf 10 bis 20 herabgeht.

Im Allgemeinen sind es also die klimatisch bevorzugten flachwelligen Landschaften an der Werra und ihren größeren Seitengewässern, namentlich an der Hörsel und Nesse, die vorzugsweise zur Ackerkultur dienen. Von den Gebirgslandschaften ist der Thüringerwald nebst dem größten Theile seines südwestlichen Vorlandes dicht bewaldet; dagegen hat sich auf den Höhenzügen des Muschelkalkes, die im Süden der oberen Werra entlang streichen und bei Meiningen breiter ausdehnen, ferner auf denen der Rhön, des hessischen Berglandes und auf den vom Eichsfelde ausgehenden Höhenzügen die Ausrodung über manche Landstriche erstreckt, die besser dem Walde belassen worden wären, namentlich auf den Hochflächen des Muschelkalkgebirges, z. B. im Ringgau und in dem zum Eichsfelde gehörigen Theile des Kreises Heiligenstadt.

b) Einwirkung der Bodenarten auf die Anbauverhältnisse.

Der Muschelkalk liefert einen meist flachgründigen, steinigen und leicht austrocknenden Boden. An den Berghängen, wo nur das Steingerölle zurückbleibt, ist er sehr dürftig, namentlich beim Unteren Muschelkalke, dessen Böschungen oft so steil sind, daß sie überhaupt keine Kultur zulassen. Der Mittlere Muschelkalk lockt dagegen durch seine thonigen Schichten, die einen stark mit Steinen untermischten, vielfach an Nässe leidenden, aber tragbaren Boden liefern, den Ackerbau an. In den verkoppelten Gemarkungen und auf den Rittergütern, denen z. B. der größte Theil des Ringgaus gehört, hat man durch Dränagen der übermäßigen Feuchtigkeit erfolgreich entgegengewirkt. Wegen der hohen Lage, die ein rauhes Klima bedingt, entsprechen die oft durch Frost oder kalte Herbstnebel geschädigten Ernten vielfach nicht der mühsamen Bewirthschaftung, da der aus einem Gemisch von feinen Kalk- und Thontheilchen bestehende Boden bei feuchtem Wetter breiartig zusammenfließt, bei Trockenheit aber verstäubt. Hauptsächlich dient er zum Anbau von Weizen, Hafer, Mengekorn, Wicken und Espar-

sette. Viele entwaldete Flächen im Bereiche des wegen seiner dünnen Krume und Steinbeimengung besonders armen sogenannten Haselbodens auf den genannten Muschelkalkhöhen können nur zur Schafweide verwandt werden und sind häufig der Abschwemmung in hohem Maße ausgesetzt; größtentheils würden sie sich gut zur Aufforstung eignen.

An den Hängen der tiefer eingeschnittenen Thäler tritt unter dem Muschelkalke oft der Buntsandstein hervor. Namentlich ist dies der Fall an der Abdachung des Eichsfeldes gegen die Thäler der unteren Werra und Frieda, die hierdurch zu einem mannigfach zerrissenen, an schönen Formen reichen Gebirgslande gemacht wird. Beherrschend tritt der Buntsandstein auf im größten Theile des hessischen Gebirgs- und Hügellandes, im nördlichen Theile der Vorderrhön, längs der Südwestseite des Thüringerwaldes und in einem schmaleren Streifen an seiner Nordostseite. In steiler Lage, z. B. an jener Abdachung des Eichsfeldes und im Kreise Schleusingen, verschlingen die Klüfte der Sandsteinbänke das Tagewasser zu rasch und machen den Boden zu trocken. In flacherer Lage ist der gewöhnlich zu Sand mit thonigen oder mergeligen Beimengungen verwitterte Buntsandsteinboden frisch und hält die Feuchtigkeit länger. Bei thonigem Bindemittel oder Zwischenlagerung von Letten erzeugt die Verwitterung einen lehmigen Sandboden, der bei ausreichender Düngung befriedigende Erträge an Roggen, Hafer, Flachs und Kartoffeln liefert; namentlich findet sich solcher, dem Unteren Buntsandstein angehöriger Boden an den Grenzen der Dyasformation des Thüringerwaldes und Meißnerlandes. Größere Ausdehnung besitzt der Mittlere Buntsandstein, dessen Sandsteine mit kieseligem Bindemittel und gröberem Korne für den Ackerbau wenig geeigneten, aber den Waldwuchs begünstigenden Boden erzeugen. In der Regel sind daher die mit Buntsandstein bedeckten Landstriche dicht bewaldet. Wo man ihre Wälder gerodet hat, wird auf sanfter geneigten Hängen und an geschützten Stellen selbst in höheren Lagen des Gebirges ein kümmerlicher Feldbau betrieben, öfters nur mit Spatenwirthschaft zur Gewinnung von Kartoffeln oder für Sommergetreide, zu dessen Entwicklung der lang anhaltende Frost und der früh eintretende Schneefall kaum 4 Monate Zeit übrig lassen. Im Bereiche des Unteren Buntsandsteins gestatten dagegen die klimatisch günstigeren Lagen, z. B. im westlichen Theile des Kreises Schmalkalden, den Anbau aller Fruchtarten auf dem leichten, aber an Nährstoffen genügend reichen Boden. Im Allgemeinen besitzen aber die Ackerflächen des Buntsandsteins innerhalb des Werragebiets eine geringere Ausdehnung als die des Muschelkalkes.

Die durch Weichheit der Linien landschaftlich gekennzeichnete Keuperformation, der in unserem Gebiete die anderswo mächtig entwickelten Sandsteine fehlen, zeichnet sich durch thonige und lehmige, wegen ihrer Fruchtbarkeit meist zur Ackerwirthschaft benutzte Böden aus. Leider beschränkt sich aber ihre Verbreitung im Werragebiete, von kleineren Vorkommnissen abgesehen, auf einen schmalen Streifen, der von Meiningen nach Eisenach zieht sowie auf muldenförmige Einsenkungen nordöstlich von Eisenach zwischen Mühla und dem Hörselberge längs der Nesse und Hörsel. Die Gebietsfläche unserer Wanderkarte besteht in den auch klimatisch am meisten begünstigten niedrigen Theilen größtentheils aus Keuper, der vielfach mit jüngerem Schwemmlande bedeckt ist. Von der reich

gesegneten Keuperstufe des südlichen Meininger Landes gehört nur ein kleiner Theil zum Gebiete der Werra, da die Wasserscheide gegen das Maingebiet meist auf der das Grabfeld nordwärts begrenzenden Muschelkalkstufe entlang zieht.

Noch kleiner ist das Verbreitungsgebiet der Ackerböden auf den *älteren Gesteinen*, die hauptsächlich in den fast ganz mit Wald bedeckten Theilen des Thüringerwaldes vorkommen. Namentlich sind die, einen meist kalten und wenig ergiebigen Boden liefernden Dyasgesteine im Richelsdorfer Gebirge und im Westen des unteren Werrathales zu erwähnen.

Von den auf die Triasbildungen folgenden Gesteinen der *Tertiärzeit* weist das Werragebiet außer den Basalten in der Rhön und am Meißner blos vereinzelte geringe Reste auf. Die hohe Lage der als kegelförmige Kuppen oder Hochflächen auftretenden Basalte verbietet trotz ihrer nährstoffreichen Verwitterungskrume die Benutzung als Ackerland. Während der auf die Tertiärzeit folgenden Diluvialperiode arbeiteten die Verwitterung und das Wasser emsig an der Zerstörung und Ausgestaltung des Gebirges. Nach und nach entstanden die heutigen Thäler, die sich immer tiefer einschnitten und die vordem zusammenhängenden Basaltdecken trennten. Ihre Widerstandsfähigkeit schützte die darunter lagernden Sedimentärgesteine und schuf das jetzige Gebirgsland der Rhön und des Meißners, das als Ueberrest zurückblieb. Seitdem die Berge großentheils ihres Waldschmuckes beraubt sind, tragen sie ausgedehnte Wiesen- und Weideflächen, namentlich auf der Rhön, deren meist kahle Höhenzüge, bedeckt mit üppigem, zum Theile der Gebirgsflora angehörigen Pflanzenwuchse (Silberdistel, Enzian u. s. w.), unwillkürlich an das Hochgebirge erinnern.

Außer den Keuperböden bilden die Verwitterungsböden des *Diluviums* und die jüngeren *Alluvionen* in den Thälern des Werragebiets den Grundstock des landwirthschaftlichen Betriebs. Je nach der Beschaffenheit der Geschiebe und Sinkstoffe, aus deren Ablagerung diese Böden hervorgegangen sind, je nach dem Grade ihrer Aufbereitung durch Einwirkungen der Luft und des Wassers, der Sonnenwärme und des Frostes, endlich je nach der Art und Menge ihrer Vermischung mit Ueberresten organischer Bestandtheile wechselt der landwirthschaftliche Werth des Schwemmlandes von der höchsten Fruchtbarkeit bis zur Ertragloſigkeit unnutzbarer Schotterfelder. Oedlandartige Gerölflächen kommen zwar im Werragebiete kaum vor; jedoch nähern sich diesem Zustande manchmal die Schutthalden der Wildwasserrunsen und die Aufschüttungen am Uebergange der Gebirgsbäche aus übermäßig gefällreichen in gefällarme Strecken. In der Regel bestehen jedoch die Schwemmlandböden der Geschiebe des Thüringerwaldes, der Rhön und des hessischen Berglandes aus fruchtbarem, mildem, kalkhaltigem, humosem, mehr oder weniger mit Sand oder unverwitterten Geröllen gemischtem Lehmboden.*) Höchst selten hat der Mangel an Vorfluth oder die Undurch-

*) Die aus der Verwitterung feldspathhaltiger Gesteine hervorgegangenen Wiesenböden in den Thälern des Kreises Schmalkalden liefern vortreffliches Futter. Einzelne Gemeinden und Besitzer haben die nutzbare Wiesenfläche durch Sprengen, Abfahren, Untergraben und Versenken der Felsblöcke, welche die Thalsohle früher bedeckten, erheblich vergrößert und verbessert, z. B. in Bermbach, Steinbach-Hallenberg, O.- und U.-Schönau (Haselgebiet). Besonders verdienstliche Leistungen sind aus dem Fonds zur Förderung der Landeskultur unterstützt worden.

läſſigkeit des Untergrundes Torf- und Moorbildungen hervorgerufen, wie denn auch das Werragebiet an ſtehenden Gewäſſern arm iſt. Die Hochmoore der Hohen Rhön liegen dicht an der Waſſerſcheide, aber außerhalb unſerer Gebietsfläche.

c) Verbreitung des Ackerbaues.

Gewöhnlich bilden die durch das mildeſte Klima ausgezeichneten Thäler die fruchtbarſten Landſchaften. Namentlich gilt dies für das Werrathal in ſeiner ganzen Länge vom Beginne des Oberlaufs bis zur Mündung; bei Herrenbreitungen und Barchfeld im Kreiſe Schmalkalden, ſowie am Unterlaufe in den Kreiſen Eſchwege und Witzenhauſen wird es zum Anbau der anſpruchsvollen Tabakpflanze benutzt und liefert gutes Obſt in Fülle. Beſonders fruchtbar iſt der vom Heldraſteine bis unterhalb Eſchwege aus den Ablagerungen der Bäche des Muſchelkalkgebirges entſtandene Aueboden. Weiter unterhalb im Kreiſe Witzenhauſen haben die vorwiegend dem Buntſandſteingebirge angehörigen Nebenbäche dem Boden des Werrathales eine mehr ſandige Beſchaffenheit verliehen. Auch die in den unteren Strecken breit geöffneten, ſonnigen und geſchützten Seitenthälchen im Buntſandſteingebirge an der Südweſtſeite des Thüringerwaldes und in der Vorderrhön weiſen meiſt leichten, ſandiglehmigen, aber ertragreichen Boden auf. Im Norden des Thüringerwaldes an der Hörſel wechſelt ähnlicher leichter Boden mit ſchwerem Lehmboden, der im Neſſethale vorherrſcht. Von den Nebengewäſſern des Unterlaufs beſitzen namentlich die Frieda und die Wehre nebſt ihren Zuflüſſen Sontra und Netra fruchtbare Thalgründe. Obgleich das Sontrathal wegen ſeiner ſüd-nördlichen Richtung gegen kalte Nordwinde wenig geſchützt iſt, erzeugt ſelbſt in den höheren Lagen bei Berneburg und Sontra ſein fetter Lehmboden guten Weizen.

Die recht beachtenswerten Beziehungen zwiſchen der Bodenbeſchaffenheit und den Siedelungsverhältniſſen in Thüringen hat Käſemacher („Die Volksdichte der thüringiſchen Triasmulde", Stuttgart 1892) näher beleuchtet. Er ſtellt die dichte Bevölkerung der fruchtbaren flachwelligen Keuperlandſchaften, die vorwiegend zum Ackerbau und zu einer auf den Erzeugniſſen der Landwirthſchaft beruhenden Gewerbthätigkeit benutzt werden, in Vergleich mit den für die Volksverdichtung ungünſtigen, waſſerarmen, wegen ihrer Höhenlage meiſt auch klimatiſch benachtheiligten Muſchelkalklandſchaften und mit den zum Buntſandſteingebirge gehörigen Landſtrichen, die zwar für die Ackerwirthſchaft meiſt wenig geeignet, aber in Folge ihrer Lage zwiſchen den landwirthſchaftlich hochentwickelten niedrigeren und den gewerbfleißigen gebirgigen Gebietstheilen mit zahlreichen Ortſchaften beſiedelt ſind, die den Austauſch des Verkehrs vermitteln und durch volksverdichtend wirkende Gürtelſtraßen mit einander verbunden werden.

Schon außerhalb des Werragebiets, aber in geringer Entfernung von der Neſſequelle liegt auf dem Boden einer uralten, vorgeſchichtlichen Siedelung Thüringens natürliche Hauptſtadt Erfurt, an der Waſſerſcheide zwiſchen Elbe- und Weſergebiet in ähnlich fruchtbarer und die Verkehrſtraßen anlockender Umgebung Gotha, noch weiter weſtlich Eiſenach, das die gewerbfleißigen Gebirgsthäler der Hörſelzuflüſſe mit den Werraniederungen verbindet. Für die Gebirgsrandſtädtchen

an der Südwestseite des Thüringerwaldes, Eisfeld, Schleusingen, Suhl, Schmalkalden, lag die Verbindung durch das Werrathal zu nahe, in dem Hildburghausen, das alte Städtchen Themar, Meiningen, Salzungen und Vacha am Kreuzungspunkte wichtiger Handelstraßen entstanden sind. Kreuzburg verdankt seine Entstehung einem Benediktinerkloster, neben dem sich ein Dorf ansiedelte, das im 11. Jahrhundert Stadtrechte bekommen hat. Von Treffurt behauptet die Sage, es habe schon unter Bonifazius im 8. Jahrhundert eine Kirche erhalten. An der unteren Werra gehören Wannfried und Eschwege, das im 10. Jahrhundert als Besitzung des sächsischen Kaiserhauses genannt wird, zu den ältesten Siedelungen. Offenbar hat in dieser Gegend die Ergiebigkeit des Thalgrundes schon früh zur Rodung der Wälder und Urbarmachung des Bodens geführt, wie die zahlreichen aus vorgeschichtlicher Zeit herrührenden Wallburgen bei Allendorf-Sooden darthun.

Mit der ersten Reise, die Bonifazius 719 in das im Ganzen noch dünn bevölkerte Thüringerland unternahm, beginnt die Thätigkeit der Klöster, die seit der Karolingerzeit für die Kultur des Bodens segensreich gewirkt haben. In den früheren Jahrhunderten waren es namentlich die Klöster Fulda und Hersfeld, denen die Schenkungen zugewiesen wurden. Später zogen die einheimischen kirchlichen Stiftungen, z. B. die der Benediktiner in Reinhardsbrunn und Erfurt, der Zisterzienser in Johannisthal und Georgenthal erfahrene Kolonisten in das Land, die den Anbau des Bodens verbesserten und sumpfige Thalauen urbar zu machen verstanden. Bereits im 13. Jahrhundert war die Landwirthschaft in Thüringen recht entwickelt; namentlich erwies sich im späteren Mittelalter und noch bis zum 17. Jahrhundert der Anbau des Waids zur Gewinnung von blauem Farbstoff als eine Goldgrube für die weitere Umgebung von Erfurt, besonders auch für das Hörselgebiet. Aus der Geschichte dieser Kulturart (Regel a. a. O. Bd. III S. 9/12) erfahren wir, daß die Werra vom Ende des Mittellaufs ab als Wasserstraße nach Bremen benutzt wurde; der zu Lande nach Mihla und Ebenshausen gebrachte Waid blieb dort liegen, bis die Werra durch Regen oder Schneeschmelzwasser hoch genug angeschwollen war, um ihn auf Flößen flußabwärts befördern zu können. Nähere Angaben über die ehemalige Werraschiffahrt folgen in der Flußbeschreibung.

Die Grenzen des Anbaues der wichtigsten Feldfrüchte bezeichnet Regel für den Thüringerwald folgendermaßen (a. a. O. Bd. III S. 28): „Von den Getreidearten schwindet zuerst der Weizen bei etwa + 540 m, dann die Gerste. Roggen und Hafer reichen zwar noch über + 650 m; doch hört mit + 600 m im Allgemeinen der lohnende Anbau der Getreidearten auf. Die Oelpflanzen gedeihen jedoch nicht mehr in dieser Höhe; Hülsenfrüchte gehen nicht viel über + 500 m empor. Dagegen reicht der Flachsbau weit hinauf, bis allmählich die Kartoffel zum wichtigsten Felderzeugniß wird und, wenn auch kärglicher, noch in den hochgelegenen Gebirgsdörfern gedeiht (das höchste Dorf Igelshieb liegt auf + 835 m); nur naßkalte neblige Herbstmonate sind ihrer Reife verhängnißvoll." Im Ulsterthale liegt Wüstensachsen, wo Karl der Große aufsässige Sachsen angesiedelt haben soll, an der Grenze des Anbaubereichs. Während in den günstiger gelegenen niederen Theilen des Rhöngebirges die Landwirthschaft den Haupterwerbszweig bildet, sind die höheren Lagen namentlich auf die durch gute

Pflege und den Weidegang begünstigte Viehzucht angewiesen. Streckenweise bildet der Graswuchs fast die einzige Einnahmequelle, und das Heuen auf den weiten, öden, mit saftigen Gräsern und gewürzigen Kräutern bedeckten Bergwiesen ist ein wahres Freudenfest für die Bewohner der Rhön. Die Gewerbthätigkeit kommt hier und im hessischen Berglande, weit mehr aber noch im Thüringerwalde, durch mannigfache Betriebe der Bevölkerung zur Hülfe, für deren Ernährung Brotkorn eingeführt werden muß.

Abgesehen von dem meistens sehr fruchtbaren Hauptthale, erzielt nur an wenigen Stellen des Werragebietes die Ackerwirthschaft Ueberschüsse über den Eigenbedarf, während die Erzeugnisse der Viehzucht vielfach zur Ausfuhr gelangen. Mehr als auf der ziemlich waldarmen Rhön setzt auf den Waldgebirgen Hessens und Thüringens häufig die Waldwirthschaft die Bewohner in Nahrung. Wie die Bewirthschaftung des Waldes, so hat auch die der Felder und Wiesen neuerdings Fortschritte zur Erzielung größerer Erträge gemacht. Für den Ackerbau geht dabei mit der Einführung eines zweckmäßigen Betriebs die Anlage von Dränagen Hand in Hand, die wegen der vorherrschenden Zersplitterung des Grundbesitzes vielfach erst durch die wirthschaftliche Zusammenlegung der Grundstücke ermöglicht worden sind und sich einstweilen noch auf den weitaus kleineren Theil der hierfür in Betracht kommenden Ländereien erstrecken. Für die Wiesenkultur bildet gleichfalls die Verkoppelung einen mächtigen Hebel, der zur Herstellung wohlgeordneter Ent- und Bewässerungsanlagen angesetzt worden ist und bereits vielfach zu gutem Erfolge geführt hat.

d) Verbreitung der Wiesen.

Im Bereiche der Ueberschwemmungen, die sich an den kleineren Bächen oft über die ganze Breite der schmalen Thalsohle ausdehnen, und an den Gebirgsgewässern bis zu den äußersten Wurzeln der Wasserläufe hinauf herrscht der Wiesenbau vor, dessen Erträge durch sorgfältigere Düngung, Ent- und Bewässerung, obgleich in den letzten Jahrzehnten hierfür viel geschehen ist, an Güte und Menge noch bedeutend gesteigert werden könnten. „Schon die Buntsandsteinböden der Vorberge", sagt Regel (a. a. O. Bd. III S. 35), „zeichnen sich durch wohlbewässerte schöne Wiesengründe aus; ihnen reihen sich die saftigen Thalauen des eigentlichen Gebirges an; besonders sind die herrlichen Bergwiesen des Thüringerwaldes mit ihren würzigen Gräsern und Gebirgspflanzen der Viehzucht in ausgedehntem Maße nutzbar." Aehnliches gilt für den zum hohen Rhöngebirge gehörigen Antheil des Werragebiets, wogegen es für die hochgelegenen Basaltböden im hessischen Berglande weniger zutrifft. Arm an Wiesen sind die vom Muschelkalkgebirge bedeckten Landstriche, z. B. das Eichsfeld und seine südöstlichen Ausläufer. Als Dauerweiden dienen außer den Grasländereien im höheren Gebirge namentlich die trocknen, zur Berieselung nicht benutzbaren oder zu steilen Berghänge.

Im Ganzen umfassen die Wiesen 10,1 %, die Weiden 4,6 % der Gebietsfläche. Ueber dem Durchschnitt bleibt der Prozentsatz an Wiesen in den Gebietstheilen von Sachsen-Meiningen (11,1) und Sachsen-Weimar (10,4), die ausschließlich im Thüringerwalde, seinem Fränkischen Vorlande und im Rhöngebirge

liegen. Unter dem Durchschnitt bleiben die sachsen-gothaischen (8,5) und preußischen (9,9) Gebietstheile. Von letzteren haben die Gebirgskreise des Thüringerwaldes gleichfalls hohe Prozentsätze an Wiesen (Schleusingen 11,0 und Schmalkalden 13,6), ebenso im hessischen Berglande der Kreis Witzenhausen (10,4) und im Rhöngebirge der Kreis Gersfeld (28,1). Die Wiesenarmuth des Muschelkalkes vermindert im Kreise Eschwege den Antheil der Wiesenfläche auf 6,8, im Kreise Heiligenstadt auf 3,1 und im Kreise Mühlhausen auf 2,3 %.

Abgesehen von den stellenweise zu größerer Breite ausgedehnten Niederungen des Hauptflusses, die in der Flußbeschreibung betrachtet werden, handelt es sich meistens um schmale Wiesengründe in den engen, von gefällreichen Bächen durchflossenen Thälchen des Gebirgs- und Hügellandes. Im Verhältniß zu der geringen Breite der Thalwiesen sind die für den Ausbau des Bachlaufs erforderlichen Kosten meistens sehr groß, auch wenn man sich dabei auf das zur sicheren Lage des Bachbetts und zur Vermeidung häufiger Sommerüberschwemmungen unbedingt Nothwendige beschränkt. Andererseits erleichtert das starke Gefälle die Bewässerungsanlagen und die Zurückleitung des dafür benutzten Wassers. Vielfach werden die Thalwiesen mit einfachen, von den bäuerlichen Besitzern selbst angelegten Einrichtungen zur wilden Berieselung bewässert, aber häufig im Uebermaß ohne Fürsorge für den Wasserabzug, sowie ohne die Wiesen zu eggen und zu düngen. Meistens fehlt es auch an Schutzmaßregeln gegen die Ausschreitungen des Baches, dessen Verwilderung durch die mangelhaften Stauvorrichtungen an den Ableitungstellen der Rieselgräben sogar erheblich befördert wird, wenn man die zum Aufstaue im Bachbette angelegten Strauch- oder Kiesdämme beim Eintreten des Hochwassers nicht rechtzeitig entfernt und hiermit Ufereinrisse verursacht.

Ein wesentliches Hemmniß für die Einrichtung planmäßiger Be- und Entwässerungen bilden häufig auch die Stauberechtigungen der Mühlenbesitzer, mit deren Betriebsgräben nicht selten die Grabenanlagen der wilden Berieselung in Verbindung stehen. Besonders ist im Thüringerwalde die gewerbliche Benutzung des Wassers hoch entwickelt; beispielsweise befinden sich an den 88 km langen Wasserläufen des Kreises Schmalkalden über 100 Gewerke im Betriebe. Nach der dort noch gültigen kurhessischen Wassergesetzgebung dürfen die Wiesenbesitzer vom Sonnabend bis Sonntag Abend frei wässern, sonst aber nur das eine bestimmte Staugrenze übersteigende, vom Müller nicht verwerthbare Wasser benutzen; meistens fehlen indessen die zur Bestimmung der Staugrenze nothwendigen Aichpfähle. Von den Wiesenbesitzern wird die Setzung der Aichpfähle und die Berechtigung zur Wasserentnahme während der Nachtzeit gewünscht; wo den Gewerken Sonntagsarbeit gestattet ist, möchten sie das Wasser doch einmal wöchentlich 24 Stunden lang zur Wiesenbewässerung freigegeben haben.

e) Meliorationen im Werragebiete.

Die nach der kurhessischen Wassergesetzgebung den Uferbesitzern und Gemeinden obliegende Verpflichtung zur Uferunterhaltung bietet keine Gewähr zur Beseitigung der bei großen Hochfluthen entstehenden, die Leistungsfähigkeit der Geschädigten übersteigenden Schäden, z. B. in den Jahren 1871, 88, 90 und 1901 (vergl. S. 12/13). Noch weniger ist in den übrigen Landestheilen, von Sachsen-

Meiningen abgesehen, für die Instandhaltung der Bachufer durch die Anlieger gesorgt, obgleich bei den Zusammenlegungen theilweise ein Ausbau der Wasserläufe stattgefunden hat, der den Uferschutz erleichtert. Seinen vollen Nutzen kann dieser Ausbau in den bäuerlichen Feldmarken wohl nur dort erzielen, wo die dauernde Pflege des Geschaffenen durch Genossenschaften unter Aufsicht der Staatsbehörden verbürgt wird. Im preußischen Theile des Werragebiets sind solche Genossenschaften einstweilen blos an 3 Stellen vorhanden: im Kreise Schleusingen die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Rohr (1,58 qkm; Statut vom 30. Oktober 1882) an der unteren Hasel, im Kreise Schmalkalden die Wiesengenossenschaft zu M.-Schmalkalden (0,23 qkm; Statut vom 18. September 1893) und im Kreise Hersfeld die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Leimbach (0,22 qkm; Statut vom 24. Juli 1896). In Ermangelung von Genossenschaften haben neuerdings im Kreise Eschwege einige politische Gemeinden die Uferbaulast übernommen und hierfür die Ufernutzung erhalten, zunächst Niddawitzhausen und O.-Hone. Auch die übrigen, am Ausbaue der Wehre betheiligten Gemeinden werden voraussichtlich für die im Zusammenhange mit der Verkoppelung auszuführenden Bauten eine gleiche Vereinbarung treffen. Zahlreiche Genossenschaften zur Be- und Entwässerung der Wiesen bestehen in Sachsen-Meiningen.

Weit größeren Umfang nehmen die Ent- und Bewässerungsanlagen ohne genossenschaftliche Regelung ein, welche durch die bei den Auseinandersetzungs-Rezessen festgestellten Wiesenbewässerungs-Ordnungen bis zu gewissem Grade ersetzt werden. — Im Kreise Schmalkalden sind neuerdings folgende Anlagen hergestellt worden oder gegenwärtig (1901) in Ausführung begriffen: die Wiesenmeliorationen im Schwarzathale bei U.-Schönau (0,16 qkm), im Asbach- und Stillethale bei Näherstille (0,17 qkm) und im Schmalkaldethale bei Haindorf (0,09 qkm), die Ergänzung älterer Be- und Entwässerungsanlagen der Mühlbach- und Möckersthalwiesen bei M.-Schmalkalden (0,20 qkm), die mit Ausbau einer 1,5 km langen Strecke des Fambachs verbundene Wiesenmelioration bei Heßles (0,11 qkm), die mit dem Ausbau der Truse und ihrer Zuflüsse verbundenen Wiesenmeliorationen bei Wahles und Fambach (0,80 qkm), während von der geplanten Bewässerung der Truse- und Werrawiesen in der Gemarkung Herrenbreitungen (0,97 qkm) aus der Truse und Werra nur diejenige der Truswiesen ausgeführt, dagegen auf die vorgeschlagene künstliche Wasserhebung für die Werrawiesen verzichtet wird. Bei der Zusammenlegung von Barchfeld kommen in Betracht die mit Ausbau der Schweina auf 1,8 km und des Fischbachs auf 2,5 km Länge verbundenen Ent- und Bewässerungsanlagen für die Wiesen in den Thälern dieser Bäche bei Barchfeld (0,59 qkm); die Arbeiten am Fischbache sind bereits fertiggestellt.

Im Kreise Hersfeld sind Wiesenmeliorationen an der Ulstermündung bei Philippsthal (0,78 qkm), am Stärkelsbache bei Lautenhausen—Neurode (0,06 qkm), an demselben Wasserlaufe und am Zellersbache in der Gemarkung Heimboldshausen, ferner am Herfabache bei Herfa (0,29 qkm) und bei Heringen geplant oder fertiggestellt. Für Heringen war schon 1886 eine Erweiterung der einige Jahre zuvor mit gutem Erfolg aus benachbarten Quellen gespeisten Bewässerungsanlage mit Benutzung von Werrawasser beantragt und 1895/96 ein Entwurf zur künstlichen Hebung mittels der Wasserkraft der verlassenen Auemühle bearbeitet worden, den

jedoch die Wiesenbesitzer der Unteraue (0,55 qkm) wegen des hohen Kostenbetrags von 440 Mark für 1 ha nicht annahmen; für die Wiesen in der Oberaue (0,28 qkm) und die Schwarzengrabenwiesen (0,09 qkm) ist die Ent- und Bewässerung mit dem halben Einheitspreis veranschlagt, während bei der genossenschaftlichen Melioration der Wiesen zwischen Heringen und Leimbach nur 123 Mark für 1 ha erforderlich waren.

Beim Niederschlagsgebiete des Unterlaufs der Werra sind außer den Flußbauten an der Wehre und ihren Nebenbächen (vergl. S. 25/26) noch zu erwähnen: der auf 4,3 km Länge erstreckte Ausbau des Schambachs und Mühlenbachs bei Jestädt, die Begradigung der als Entwässerungs- und Hochwasservorfluthgraben dienenden Landwehr im rechtseitigen Theile der Gemarkung Eschwege, die Verbauung von Wasserrissen in der Gemarkung Grebendorf, die mit Beisteuer der Eisenbahnverwaltung bewirkte Entwässerung des durch den Eisenbahndamm in seiner Vorfluth geschädigten städtischen Bruches bei Allendorf (1,06 qkm) und die Wiesen-Bewässerungsanlage bei Bischhausen. Mit den Flußbauten im Wehregebiete stehen die Wiesenmeliorationen bei Hoheneiche (0,14 qkm) und Sontra (0,35 qkm) an der Sonter, sowie bei Weißenhasel an der Hasel (0,27 qkm) im Zusammenhang, außerdem eine Regelung der Bewässerungsanlagen bei Reichensachsen und Niddawitzhausen. Von den sonstigen, als bevorstehend bezeichneten Bauten kommt gegenwärtig (1901) zur Ausführung der Ausbau auf 0,7 km Länge des Gatterbachs bei Wannfried, der mit einem großen Schotterfange versehen werden soll, um die mitgeführten Gerölle vom Eintreiben in die Werra abzuhalten.

5. Bewaldung.

a) Bewaldungstatistik.

Auf S. 28/29 haben wir dargelegt, daß das Werragebiet verhältnißmäßig reich bewaldet ist, namentlich im Thüringerwalde und hessischen Berglande, während im Rhöngebirge und auf dem Eichsfelde die Waldbestände mehr zurückgegangen sind, als für die Wasserwirthschaft wünschenswerth erscheint. Bevor die Bewaldungsverhältnisse der einzelnen Gebietstheile näher betrachtet werden, theilen wir einige Angaben über die Statistik der Bewaldung und über die Forstverwaltung mit.

Von der 2018 qkm großen Waldfläche gehören zum Königreiche Preußen 952, zum Großherzogthume Sachsen-Weimar 417, zum Herzogthume Sachsen-Meiningen 457 und zum Herzogthume Sachsen-Koburg-Gotha 192 qkm. Die Staats-, Domanial- und den Landesherren gehörigen Forsten umfassen 50,2 %, die Gemeinde-, Genossen- und Körperschaftsforsten 28,3 %, die Privatforsten 21,5 % der ganzen Fläche. Erstere sind verhältnißmäßig am ausgedehntesten im weimarischen und gothaischen Antheile, die Gemeindewaldungen im meiningischen, die Privatwaldungen im preußischen Antheil, in welchem sich die drei Besitzarten wie 50,6 : 24,3 : 25,1 verhalten. Ganz oder vorzugsweise mit Laubholz bestanden sind 47,5 %, mit Nadelholz 52,5 %, und zwar überwiegen die Laubholzbestände im preußischen und weimarischen, die Nadelholzbestände im

meiningiſchen und gothaiſchen Antheile des Flußgebiets. Der Hochwald nimmt rd. 85 %, der Mittel- und Niederwald rd. 15 % in Anſpruch; die meiſten Mittelwaldungen liegen im preußiſchen Antheile.

Die Gemeindewälder unterliegen in ähnlicher Weiſe wie die Staatsforſten einer planmäßigen Bewirthſchaftung, in der Regel durch die Staatsforſtbeamten. Im Regierungsbezirke Erfurt kommen die Oberförſtereien des Kreiſes Schleuſingen (Schleuſingen, Hinternah, Erlau, Schmiedefeld, Suhl, Dietzhauſen und Schwarza) in Betracht, ferner auf dem Eichsfelde namentlich das Forſtrevier Ershauſen, im Regierungsbezirke Hildesheim außer dem Forſtreviere Kattenbühl noch Theile von Eſcherode und Mollenfelde, hieran anſchließend im Kaſſeler Regierungsbezirke die Oberförſtereien Witzenhauſen, Meißner, Lichtenau, Allendorf, Wannfried, Reichenſachſen, Biſchhauſen, Stölzingen, Rotenburg-Oſt, Nentershauſen, Wildeck, Friedewald, Lautenhauſen, Heringen, Mackenzell, Burghaun, Hilders, ſowie am Thüringerwalde Schmalkalden und Brotterode. Von den ſachſen-weimariſchen Forſtrevieren liegen Kreuzburg, Eiſenach, Gerſtungen, Lauchröden, Ruhla, Wilhelmsthal, Markſuhl, Frauenſee, Tiefenort, Vacha, Waſungen, Völkershauſen, Dermbach, Erbenhauſen, Geiſa und Zillbach im Werragebiete, von den ſachſen-meiningiſchen Oberförſtereien Altenſtein, Waldfiſch, Frauenbreitungen, Helmers, Helba, Hennenberg, Themar-Oberſtadt, Sachſendorf, Heubach und Ernſtthal, von den ſachſen-gothaiſchen Revieren Zella-St. Blaſii, Finſterbergen, Tabarz, Thal und Gotha, außerdem drei Oberförſtereien des herzoglichen Hauſes im preußiſchen Kreiſe Schmalkalden.

In erſter Linie iſt alſo der Thüringerwald und ſein ſüdweſtliches Vorland auch heutzutage noch ein Waldgebirge. „Die urſprünglichen Bewaldungsverhältniſſe", ſagt Regel (a. a. O. Bd. III S. 65), „wurden naturgemäß zuerſt in den ebeneren Gegenden durch die fortſchreitende Beſiedelung mehr und mehr verändert; im Gebirge haben die Waldbeſtände wohl erſt mit dem wachſenden Bergbau ſtarke Einbuße erlitten; die Verhüttung der Erze verſchlang große Holzmaſſen und riß arge Lücken in die bis dahin geſchloſſenen Wälder, z. B. im Kreiſe Schmalkalden. Im 15. und 16. Jahrhundert bildet dann der aufkommende Plenterbetrieb den Uebergang vom Roden und Brennen, überhaupt von dem bisherigen Raubſyſtem, zu geordneter Schlagwirthſchaft. Durch die letztere empfing aber jener urſprüngliche Zuſtand unſerer Wälder den Todesſtoß: wohlgepflegte Forſten traten an die Stelle des dereinſtigen Urwaldes."

b) Preußiſche und gothaiſche Forſten im Thüringerwalde.

Zu den größten geſchloſſenen Waldkörpern gehören die Staatsforſten des Kreiſes Schleuſingen: vorzugsweiſe mit Weißtannen durchſprengte Fichtenbeſtände. Auf dieſe Holzarten entfallen 81 %, auf Kiefern und Lärchen kaum 4 %, auf Buchen über 14 % der Waldfläche, der kleine Reſt auf Eichen, Birken, Erlen u. ſ. w. Auch wenn die Gemeinde- und Privatwaldungen des Kreiſes hinzugerechnet werden (zuſammen 18,4 %), ändert ſich dieſes Verhältniß wenig, da alsdann 86 % Nadelholzbeſtände 14 % Laubholzbeſtänden gegenüberſtehen. Das Nadelholz wird durch künſtlichen Anbau auf Kahlſchlägen verjüngt; nur in den höchſten Lagen herrſcht auf kleinen Flächen Plenterbetrieb. Für das Laubholz

ist die natürliche Verjüngung in Besamungschlägen üblich. Nachdem seit Ende der dreißiger Jahre über 9 qkm Mittelwald in Hochwald übergeführt und 3 qkm durch Nadelholzhochwald ersetzt worden sind, nehmen Mittel- und Niederwald nur noch 0,4% der Gesammtwaldfläche des Kreises ein. Die Berechtigungen auf Weidenutzung hat man bisher nur für den kleineren Theil der Forsten ablösen können; jedoch wird die Waldweide in schonender Weise ausgeübt. Streu wird in etwa einem Viertel der Waldungen regelmäßig, in den übrigen Forsten nur in Nothjahren beim Mißrathen der Futterernte vorübergehend genutzt. Erhebliche Aenderungen im Flächeninhalte der Bestände sind in den letzten Jahrzehnten nicht eingetreten, abgesehen von rd. 0,7 qkm Aufforstungen ehemaliger schlechter Wiesen und gerölliger Steilhänge in hoher Lage.

Die im hessischen Nachbarkreise Schmalkalden gelegenen Oberförstereien Schmalkalden und Brotterode umfassen vorwiegend Gemeindewaldungen in mittelhoher und hoher Lage; das Nadelholz nimmt 54, das Laubholz 46% der ganzen Waldfläche ein; zu letzterem gehören 14% Nieder- und Mittelwald. Noch mehr als im Kreise Schleusingen unterliegen diese Waldungen einer Streu- und Weidenutzung mit regelmäßigem Wechsel, wobei thunlichst auf Schonung der Bestände Rücksicht genommen wird. Alle früher kurhessischen Staatsforsten des Kreises Schmalkalden sind seit 1866 herzoglich sachsen-koburg-gothaische Domänenwaldungen; dem preußischen Fiskus ist nur der in Sachsen-Meiningen gelegene Abtswald verblieben. Ebenso wie die im benachbarten Herzogthume selbst befindlichen Domänenwaldungen bestehen sie vorwiegend aus Nadelholz, das bei den Gebirgsforsten 84 % der Bestände umfaßt. Meistens werden dieselben in 100-jährigem Umtriebe bewirthschaftet; kürzere Umtriebzeit gilt namentlich für das Laubholz in Umwandlungsbeständen aus ehemaligem Mittelwald. Bis auf 8,3%, zumeist Niederwald, sind die gothaischen Forsten jetzt überall in Hochwald umgewandelt, soweit sie nicht von jeher als solcher bewirthschaftet wurden. Etwa 1,4% der Staatsforstfläche gelten als Höhenschutzwald, 0,5% als Ausschlußholzungen, die nicht auf Erlangung eines bestimmten Holzertrags bewirthschaftet werden. Bei letzteren wird die Walderhaltung durch Rücksichtnahme auf die landschaftliche Schönheit des als Wander- und Erholungsziel viel benutzten Waldgebirges geboten. Zum Schutzwalde gehören außer den sogenannten Höhenbeständen die an hohen Kuppen, Bergkämmen und in sturmgefährdeten Einsattelungen vorhandenen oder zu begründenden Bestände, sowie die auf moorigem, nicht zur Entwässerung bestimmten Waldboden stockenden Bestände.

Während im Gebirgslande des Thüringerwaldes seit dem 18. Jahrhundert die Fichte wegen ihres rascheren Wachsthums die Weißtanne und vielfach auch die Buche mehr und mehr verdrängt hat, nimmt auf dem Buntsandsteinboden des beiderseitigen Vorlandes die Kiefer größere Flächen ein. Indessen werden die dunkelen Fichtenwaldungen an der oberen Schleuse und ihren Nebenthälern, ferner bei Zella-Mehlis, namentlich aber in dem nordwestlich der Linie Friedrichroda—Schmalkalden gelegenen Theile des Gebirges vielfach von heller leuchtenden Laubholzbeständen unterbrochen; die Buchenwälder um Eisenach gehören zu den besten Deutschlands. Auch die Weißtanne bildet an manchen Stellen noch reine Bestände; häufiger findet sie sich im Gemenge mit Fichten oder Buchen. Eichen

und andere Laubhölzer, sowie die eingeführten fremdländischen Nadelhölzer kommen nur vereinzelt vor.

c) Meiningische und weimarische Forsten.

Von den im Werragebiete befindlichen Waldungen des Herzogthums Sachsen-Meiningen gehören etwa 78 qkm dem Gebirgslande, 379 qkm dem Fränkischen Vorlande und dem Hügellande der Vorderrhön an. Bei den Wäldern des Gebirgslandes stellt sich das Verhältniß zwischen Laub- und Nadelholz auf 20:80, bei denen des Hügellandes auf 31:69. Während im Gebirge der Hochwaldbetrieb fast allein herrscht, kommen im Hügellande neben 92 % Hochwald über 7 % Mittelwald und nahezu 1 % Niederwald vor. Die Privatwälder (18,0 %) unterliegen größtentheils einer regelmäßigen jährlichen Streunutzung. Auch in den Gemeindewaldungen (49,0 %) und in den Staatsforsten (33,0 %) kommen vorübergehende Streunutzungen nach den Bestimmungen des Gesetzes vom 29. Mai 1856 vor; d. h. die Streugewinnung darf nur in den von der Forstverwaltung jeweils angewiesenen Beständen mit hölzernen Rechen erfolgen; schneidende Werkzeuge sind nur nach besonderer Bestimmung der Aufsichtsbeamten zulässig. Auch die Weidenutzungen sind durch dieses Gesetz wesentlich eingeschränkt worden und dürfen nur in den von der Forstverwaltung angewiesenen Beständen während der Tagesstunden stattfinden; Einzelhut ist verboten; Hirten, die sich binnen Jahresfrist wiederholt Hutvergehen zu Schulden kommen lassen, müssen auf Antrag entlassen werden. Seit den fünfziger Jahren hat der Hochwaldbetrieb mit Kahlhiebwirthschaft durch Umwandlung eines großen Theils der schlechten Mittelwälder in Nadelholzhochwald bedeutend zugenommen. Eine Aenderung des Flächeninhalts der Waldungen ist seit 1890 durch Aufforstung von rd. 5 qkm ehemaliger Hutungen und dürftiger Aecker im meiningischen Werragebiete erfolgt. Abgesehen von der Trockenlegung kleiner Sumpfstellen bei Anlage von Neukulturen haben keine Maßnahmen stattgefunden, die auf den Abfluß des Wassers aus den Wäldern von Bedeutung wären.

Die im Großherzogthume Sachsen-Weimar liegenden Waldungen des Werragebiets gehören größtentheils der Nordwestspitze des Thüringerwaldes und seinem südwestlichen Vorlande, theilweise auch dem nördlichen Vorlande, dem hessischen Berglande und dem Rhöngebirge an. Im Besitze des Staats befinden sich 59,0 %, der Gemeinden und Körperschaften 22,5 %, der Privatbesitzer 18,5 %. Mit Laubholz sind 53,0 %, mit Nadelholz 47,0 % der Waldfläche bestanden. Bis auf etwa 5 % Mittel- und Niederwald werden die Waldbestände als Hochwald bewirthschaftet. Gerade in dieser Beziehung sind seit den fünfziger Jahren wesentliche Aenderungen eingetreten, da der früher weit mehr verbreitete Mittelwaldbetrieb fast überall aufgegeben und durch Hochwaldbetrieb ersetzt worden ist. Wo der Boden bereits zu stark verarmt war, um eine Ueberführung in Laubholzhochwald zu gestatten, sind dabei Kiefern und Fichten an die Stelle von Buchen und Eichen getreten; angeblich hat in einzelnen Forstrevieren, z. B. bei Marksuhl, dieser Wechsel der Holzarten eine Verminderung des Quellenreichthums zur Folge gehabt. Als Beispiel sei erwähnt, daß im Forstreviere Gerstungen 1852 noch 6,0 qkm Laubholzmittelwald und 5,6 qkm Nadelholzhochwald vor-

handen waren, 1892 dagegen 2,1 qkm Laubholzmittelwald und 9,8 qkm Nadelholzhochwald.

Vielfach ist das Nadelholz auch in ehemals lichten Laubholzbeständen, die vorwiegend als Hutewald oder zur Entnahme von Waldstreu und Plaggen benutzt wurden, gepflanzt worden. Da diese Hutesflächen kaum noch auf die Bezeichnung als Wald Anspruch machen konnten, läßt sich diese Umwandlung geradezu als Aufforstung bezeichnen. Wasserwirthschaftliche Bedeutung besitzt sie namentlich an solchen Stellen, wo hierdurch unmittelbar eine Zurückhaltung der Geschiebe bewirkt wird, z. B. bei der Aufforstung ehemaliger Hutesflächen auf steilgeböschtem Kalkgerölle im Forstreviere Völkershausen (zwischen Ulster und Werra) und an den Muschelkalk-Thalwänden des Durchbruchthales der Werra im Forstreviere Kreuzburg. Allerdings wurde bei der dieser Umwandlung vorangegangenen Ablösung der Hutungsberechtigungen auch ein im Ganzen jedoch nicht erheblicher Theil der früheren lichten Waldbestände den Servitutberechtigten überlassen und von ihnen abgeholzt, wobei einige Flächen geradezu Oedland geworden sind. Besonders finden sich Oedländereien im Bereiche der Oberförstereien Dermbach und Geisa auf der Vorderrhön — eine von der Stadtgemeinde Geisa vorgenommene Aufforstung soll wesentlich zur Vermehrung des Quellenreichthums beigetragen haben.

In den Staatsforsten wird die Waldweide entweder überhaupt nicht mehr oder doch nur in unschädlichem Maße, namentlich auf Wegen und Gestellen ausgeübt; bis auf geringe Reste sind die Servitutberechtigungen in den fiskalischen Forstrevieren abgelöst worden. Auch in den Gemeindewaldungen erfolgt die Weidenutzung nicht mehr im früheren Maße, wogegen die Privatwälder von den kleineren Besitzern vielfach regelmäßig beweidet und auf Streu genutzt werden. In den einer regelmäßigen Bewirthschaftung unterzogenen Forsten, die den weitaus größten Theil der ganzen Waldfläche umfassen, wird die Waldstreu sorglich erhalten und nur insoweit genutzt, als dies dem guten Wachsthume der Hölzer nicht nachtheilig und in futterarmen Jahren für die anwohnende ärmere Bevölkerung zur Erhaltung ihres Viehstandes dringend nothwendig ist, z. B. durch Abgabe von Streu aus Beständen mit übermäßiger Anhäufung in den Bodensenken oder von Wegen, Gestellen, Gräben u. s. w. Die Berechtigungen zur Streuentnahme sind seit den siebziger Jahren in den Staatsforsten gleichfalls meistens abgelöst. Ebenso wie diese Maßnahmen hat auch die Anlage des Waldwegenetzes mit mäßigem Gefälle und Ableitung des Wassers aus den Wegegräben in die benachbarten Bestände dazu beigetragen, den Abfluß aus dem Walde zu verzögern und dem Holzboden seine Frische zu gewährleisten. Entwässerungsanlagen zur Austrocknung versumpfter Flächen sind nur in geringem Maße nöthig gewesen, z. B. in den Oberförstereien Erbenhausen und Völkershausen auf der Vorderrhön.

d) Preußische Forsten im westlichen Gebietstheile.

Wir betrachten nunmehr die zum Regierungsbezirke Kassel und einigen benachbarten Kreisen gehörigen Forsten im westlichen Theile des Werragebiets. Von den ehemals bayrischen und kurhessischen Waldungen des Rhön-

gebirges gehören nur etwa 38% dem Staat, etwa 16% den Gemeinden und 46% den Privatbesitzern; nahezu 70% bestehen aus Laubholz, 30% aus Nadelholz. Im Seulingswalde befinden sich dagegen 96% im Staatsbesitze, der Rest meist im Gemeindebesitze; neben 45% Laubholz umfaßt das Nadelholz 55% der Waldfläche. Im Meißnerlande mit Einrechnung des kleinen, zum Regierungsbezirke Kassel gehörigen Antheils des Eichsfeldes besitzen der Staat etwa 42%, die Gemeinden fast 26%, die Privaten 32% der Waldfläche; mit Laubholz sind nahezu 77%, mit Nadelholz wenig über 23% der Forsten bestanden. Während in der Vorderrhön nur 16% auf Mittel- und Niederwald entfallen und der Seulingswald nur Hochwald enthält, umfaßt das Meißnerland annähernd 38% Mittel- und Niederwald. Zu letzterem gehören namentlich die umfangreichen Eichenschälwaldungen des Kreises Eschwege, die meist den Gemeinden und Privatbesitzern, zum großen Theile aber auch dem Staate (z. B. vom 12,1 qkm großen Schlierbachswalde 5,6 qkm) gehören. Von den im Werragebiete liegenden Wäldern der Kreise Heiligenstadt und Mühlhausen auf dem Eichsfelde gehören dem Staate 25, den Gemeinden 47, den Privatbesitzern 28%; aus Laubholz bestehen über 76, aus Nadelholz fast 24%; je etwa die Hälfte wird als Hochwald oder als Mittel- und Niederwald bewirthschaftet, wobei der Mittelwald bedeutend überwiegt. Verhältnißmäßig dicht bewaldet ist der kleine Antheil, mit dem beim Werragebiet der Regierungsbezirk Hildesheim betheiligt ist. Etwa 62% dieser Waldbestände gehören dem Staate, 38% den Gemeinden, deren Forsten ebenso wie die fiskalischen fast ausschließlich als Hochwald planmäßig bewirthschaftet werden; mit Laubholz sind 74, mit Nadelholz 26% der Holzbodenfläche bedeckt.

Von Natur ist das Laubholz wohl fast überall alleinherrschend gewesen; die Nadelhölzer sind künstlich eingeführt und haben besonders während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts große Verbreitung gewonnen. Am meisten verbreitet ist aber immer noch die Buche, deren Verjüngung auf natürlichem Wege in Samenschlägen erfolgt. Auch die Eiche, die in der Regel durch Saat, seltener durch Pflanzung verjüngt wird, kommt im Hochwalde vielfach, namentlich aber im Mittelwalde und als Stockausschlag in den bereits erwähnten Schälwaldungen vor. Die Kiefer wird hauptsächlich auf leichteren Böden und in niedriger Lage, die Fichte auf besseren Standorten und in hoher Lage angebaut, die Kiefer vorzugsweise durch Saat, die Fichte durch Pflanzung, und zwar gewöhnlich in Kahlschlägen. Häufig ist die Umwandlung der Holzart dadurch bedingt worden, daß ehemalige Hutesflächen (Pflanzwaldungen mit lichten Beständen alter Buchen und Eichen) oder durch übermäßige Nebennutzung entwerthete Mittelwaldbestände mit Nadelholz aufgeforstet werden mußten, seitdem die Weide- und Streu-Servitute abgelöst sind.

Bis in die siebziger Jahre waren nämlich fast alle Waldungen der Streunutzung in ausgedehntem Umfange unterworfen. Gegenwärtig werden nur noch in vielen Privatwäldern alljährlich größere Streumengen geworben. Den Gemeindewaldungen und theilweise auch den Staatsforsten wird in futterarmen Jahren Streu entnommen, um die nothleidende Landwirthschaft, die größtentheils von Kleinbesitzern betrieben wird, zu unterstützen. Eigentliche Streu-

Servitute bestehen nur noch in wenigen Forstrevieren. Die Weideberechtigungen sind in den Staatsforsten überall abgelöst und die Huteflächen aufgeforstet oder doch zur Aufforstung bestimmt.

Am meisten wird im Rhöngebirge und seinen Vorländern die zu weit vorgeschrittene Entwaldung als Uebelstand empfunden. Zwar bildet auf der Hochfläche die Verwitterungskrume des Basaltes und ihre Grasdecke eine Schicht von bedeutender Wasseraufnahmefähigkeit. An den Berghängen ist sie aber oft erheblich geschwächt oder ganz verschwunden und das nackte Gestein zu Tage gebracht worden. Der schöne Eichen- und Buchenwald, der früher die Rhön bedeckte, hat während der Schweden- und Franzosenzeit größtentheils den Wiesen- und Weideflächen weichen müssen, die jetzt bis zu den höchsten Kuppen hinauf das Gebirge bedecken. Auch später wurden noch viele Hektare vom Walde entblößt, sodaß an den steilen Hängen das Wasser nach der Schneeschmelze und nach heftigen Regengüssen leichte Arbeit bei der Wegführung der Humusschicht findet. Der Vorgang der staatlichen Forstverwaltungen, die an verschiedenen Stellen mit Aufforstungen begonnen haben, wurde bisher von den Gemeinden und Privatbesitzern wenig nachgeahmt.

Dagegen ist die Hochfläche des Meißners, die gleichfalls fast ganz entwaldet und in Weide umgewandelt war, seit den siebziger Jahren größtentheils wieder aufgeforstet worden, hauptsächlich mit Fichten, nur in geschützten Lagen an einigen günstigen Standorten mit Buchen; blos noch wenige, im Privatbesitze verbliebene Weideflächen auf der Meißnerhochfläche dienen nach wie vor der Gras- und Streunutzung, die theilweise in wenig pfleglicher Weise geübt wird. Den weitaus größten Theil der früheren Hutungen hat die Staatsforstverwaltung aufgekauft und zur Aufforstung gebracht.

Dabei hat sich nach dem Berichte des Revierverwalters gezeigt, daß die dort durch Entwaldung und lange andauernde Freilage entstandene Undurchlässigkeit des Bodens wieder verschwunden ist, nachdem eine Streudecke von genügender Stärke entstanden war. Die Erfahrung lehrt, „daß der Schnee in den mannshohen und höheren Fichtenkulturen der Meißnerhochfläche 8 oder 14 Tage länger liegen bleibt, also langsamer thaut als auf den nicht aufgeforsteten holzleeren Flächen. Wind und Sturm, Duft und Reif machen sich in den Fichtenkulturen weniger empfindlich und nachtheilig geltend. Schon 1 m hohe Pflanzungen verhindern die Entstehung von Schneewehen und einseitigen Schneeablagerungen." — Die Hochfläche des Meißners litt in Folge der Entwaldung unter Vernässung und stellenweise unter Versumpfung. Als daselbst zur Aufforstung geschritten werden sollte, mußte in erster Linie darauf Bedacht genommen werden, den Ueberfluß an Wasser abzuführen, um das Anwachsen und Gedeihen der Holzpflanzen zu sichern. Ueber Gebühr ist indessen diese Entwässerung nicht ausgedehnt worden, und Mißstände sind deshalb durch diese Maßnahme nicht entstanden. Vollständig ausgeschlossen von der Entwässerung wurden die Brücher, die als natürliche Wasserbecken erhalten blieben. Das von den feuchteren Stellen abgeführte Wasser wird theilweise zur Bewässerung trockener und flacher Rücken benutzt. In tieferen Mulden hat man Wasseranstauungen durch Anlage von Sammelteichen hergestellt. In den Schneißen-

gräben wird das Schneewasser dadurch festgehalten, daß man Grabenriegel von 1 m Länge in Abständen von 10 bis 20 m beläßt.

Aehnliche Maßnahmen zur Zurückhaltung des Wassers sind auch in anderen Forstrevieren getroffen worden, namentlich durch Ableitung des Wassers aus den Wegegräben in die Holzbestände, durch Herstellung von Sammelteichen oder durch Anlage von Sickergräben, z. B. in den Oberförstereien Heringen, Wildeck, Bischhausen, Stölzingen, Wannfried, Allendorf und Witzenhausen. In der zum Regierungsbezirke Hildesheim gehörigen Oberförsterei Kattenbühl oberhalb Hann.-Münden wurden bereits vor etwa 50 Jahren ziemlich große zur Versumpfung und Vertorfung neigende Weideflächen mit Fichten aufgeforstet, deren Kulturen man auf Rabatten zu pflanzen und mit Entwässerungsgräben trocken zu legen pflegt, ohne daß eine Beschleunigung des Abflusses stattfände, da die Fichte sehr viel Wasser verbraucht. In solchen Fällen dient also die Wiederbewaldung zur Trockenlegung verwässerter Blößen, in den meisten übrigen Fällen dagegen zum Schutze des rolligen Bodens an steilen Gehängen mit spärlichem Graswuchse gegen Abspülung oder zur Erzeugung einer wasseraufnahmefähigen Streudecke auf verödetem Boden. Namentlich gilt dies von den hochgelegenen und daher rauhen Muschelkalkplatten, z. B. Eichsfeld und Ringgau. „Vielfach sind dieselben einer völligen Verödung oder Verkarstung anheimgefallen; es bedarf langer Zeit und bedeutender Opfer, um solche mißhandelte Gebiete wie das Eichsfeld wieder einer besseren Zukunft entgegenzuführen und das Oedland z. B. wieder einer geordneten Holzkultur zu unterwerfen."*)

*) Regel a. a. O. Bd. III S. 364, und v. Beck „Das Eichsfeld und seine Bewohner" im Arch. f. Landesk. d. preuß. Mon. Bd. III (1856) S. 114.

1. Abtheilung. 2. Kapitel.

Das Gebiet der Fulda.

1. Bodengestalt.

Die rechtseitige Wasserscheide gegen die Werra hat im Allgemeinen meridionale Richtung. Sie geht vom Vereinigungspunkte der beiden Flüsse zunächst auf den Kaufunger Wald, sodann über die Lichtenauer Hochfläche, das Stölzinger und das Richelsdorfer Gebirge. Der höchste Punkt, den sie in diesem unter dem Namen Meißnerland zusammengefaßten Gebiete erreicht, ist die Basaltkuppe des Hirschberges (+ 641 m) unweit Gr.-Almerode. Bei Hönebach durchquert sie den Thalzug, der das Meißnerland vom Seulingswalde trennt und von dem Fuldathale in das hier so nahe gelegene Werrathal hinüberführt. Sie sinkt in dieser Bodensenke auf etwa + 333 m, steigt dann aber auf dem Seulingswalde am Nadelöhr wieder zu + 471 m Höhe an. In dem südlich daran anschließenden Rhöngebirge ist die Gr. Wasserkuppe der höchste Punkt mit + 950 m. An ihm befindet sich die Quelle der Fulda und unweit davon der Punkt, auf welchem die Gebiete der Fulda, Werra und des Mains aneinanderstoßen. Ungefähr hier hört auch die bisherige Südrichtung der Wasserscheide auf; sie biegt nach Westen hin um und steigt von der Rhön herab auf den Schlüchterner Landrücken, dessen im östlichen Theile über + 600 m, im westlichen Theile + 4- bis 500 m hoher Kamm nach dem Vogelsberge hinüber führt. Auf dem Vogelsberge behält die Wasserscheide zunächst die Westrichtung bis zur Herchenhainer Höhe (+ 732 m) bei. Dort biegt sie nach Norden um; außerdem tritt hier an Stelle des Kinziggebiets dasjenige der Nidda an das Fuldagebiet heran. Den höchsten Punkt erreicht hier die Wasserscheide im Taufstein (+ 772 m), der auch der höchste des Vogelsberges überhaupt ist. Von dort an sinkt sie allmählich in das Vorland des Vogelsberges hinab und steigt jenseits der Eisenbahn Fulda—Gießen wieder zum Knüllgebirge an. Im Knüllgebirge geht die Wasserscheide nicht über die höchsten Punkte, diese liegen vielmehr im Gebiete der Schwalm; immerhin steigt sie unweit Schwarzenborn bis zu + 592 m. Ein vielfaches Auf und Nieder zeigt die Wasserscheide in den Homberger Höhen, die sich eng an das Knüllgebirge anlehnen. Hier zieht sie sich nach der Mündung der Eder zu. Jenseits dieses Nebenflusses hat die Scheide anfangs nordwestliche

Richtung, ersteigt dann aber nach Ueberwindung einiger der vereinzelt liegenden Höhen mit nordöstlicher Richtung den Habichtswald und weiterhin den Reinhardswald, auf welchem sie am Gahrenberge (+ 464 m) den höchsten Punkt erreicht.

Das so umschriebene Gebiet umfaßt demnach Theile der Rhön, des Schlüchterner Landrückens und des Vogelsberges, des Seulingswaldes, des Knüllgebirges und des Homberger Höhenlandes; ferner vom Meißnerlande Antheile des Richelsdorfer und des Stölzinger Gebirges, der Lichtenauer Hochfläche und des Kaufungerwaldes, schließlich einige Abschnitte des Reinhardswaldes und Habichtswaldes, sowie des an letzteren angrenzenden flachhügeligen Landstrichs Niederhessens.

Das höchste Gebirge des Fuldagebietes ist die Rhön, von deren einzelnen Gliedern das südwestlichste Ende der Hohen Rhön, das als Abtsröder Gebirge bezeichnet wird, sowie die Kuppenreiche Rhön zum Theil, die westlichen Vorberge dagegen ganz zum Fuldagebiet gehören. Die Bergformen gewähren, entsprechend der Gliederung, große Abwechslung. Das Abtsröder Gebirge wird beherrscht von der Gr. Wasserkuppe (+ 950 m), einem mächtigen Basaltkegel, an dessen Abhang in Nähe der Spitze die Fulda entspringt. Die Kuppenreiche Rhön ist eine aus vielen vereinzelten Phonolith- und Basalthöhen gebildete Gebirgslandschaft von großem Formenreichthum; insbesondere zeigt die Milseburg (+ 833 m) weithin sichtbare steile Abhänge, sodaß ihre Gestalt einem Heufuder ähnelt und sie dementsprechend im Volksmunde genannt wird. Nirgends zeigt sich die Ausbildung eines Kammes. Außer dem Quellbache der Fulda ist die Haune der wichtigste, aus der Rhön gespeiste Wasserlauf des Fuldagebiets. Sie erreicht den Hauptfluß erst bei Hersfeld, nachdem er durch eine Anzahl linkseitiger Gewässer erheblich verstärkt worden ist. Der hügelige Geländestreifen zwischen den Paralleltälern der Haune und Fulda nehmen die an den höchsten Punkten sich wenig über + 400 m erhebende Vorberge der Rhön ein.

Der erste namhafte linkseitige Wasserlauf, die Fliede, entwässert den Schlüchterner Landrücken, das Bindeglied zwischen Rhön und Vogelsberg, dessen Abdachung nach Norden flacher als nach Süden zum Kinziggebiete ist. — Der Vogelsberg, das Gegenüber der Hohen Rhön, hat wesentlich einheitlichere Gestalt und bildet eine große, langsam aufsteigende Gebirgsmasse (Taufstein + 772 m), von deren Basaltdecke zahlreiche Thäler nach allen Seiten hin ausstrahlen. Die Thalanfänge bestehen aus ganz flachen, oft mehrere hundert Morgen mit Wiesen oder Weiden bedeckten Mulden, welche bis nahe an die höchsten Stellen des ebenfalls flachen umgebenden Geländes hinaufreichen und anfangs durchaus kein bestimmtes Rinnsal erkennen lassen. Nur ausnahmsweise wird das Weideland der Thalanfänge auch durch Waldstücke mit nassem Boden ersetzt.*) Zur Fulda fließen namentlich die Lüder und Schlitz, außerdem die besonders betrachtete, über die Eder nach der unteren Fulda entwässernde Schwalm.

Einen sehr großen Raum nimmt das vorwiegend aus Buntsandstein aufgebaute Knüllgebirge ein. Es ist dies ein ziemlich gleichförmiges, reichbewaldetes

*) Becker, „Geognostische Skizze des Großherzogthums Hessen". Beitr. zur Landes- ꝛc. Kunde des Großh. Hessen. Darmstadt 1850.

Höhenland von + 4= bis 600 m Meereshöhe, das durch eine große Menge tief eingeschnittener Thäler gegliedert ist. Im Allgemeinen senkt es sich von der Wasserscheide aus nach Osten bis an das Fuldathal, dessen oberer Rand aber immerhin noch so hoch liegt, daß hier auf ein Kilometer Entfernung ein Abfall von 100 bis 150 m zur Thalsohle erfolgt. Innerhalb des Fuldagebiets ist am höchsten der Eisenberg (+ 630 m), 5 bis 6 km östlich von Schwarzenborn, um welchen Ort sich überhaupt die größten Erhebungen des Knüllgebirges scharen. Die meisten Wasserläufe verfolgen ostsüdöstliche Richtung und lassen ebenso gerichtete hohe Rücken zwischen sich. — In ähnlicher Beziehung wie Vogelsberg und Rhön stehen Knüllgebirge und Seulingswald zu einander. Vom Seulingswalde, der im Vergleiche zu den übrigen Gebirgstheilen nur geringe Ausdehnung zeigt, gehört etwa die Hälfte zum Fuldagebiet. Er ähnelt hinsichtlich der Geländegestaltung dem Knüllgebirge, von dem ihn das breite Fuldathal zwischen Hersfeld und Bebra trennt, hat aber geringere Höhe, am Todten Manne + 483 m.

Vom Meißnerlande liegt die westliche Hälfte vollständig im Fuldagebiete. Das Richelsdorfer Bergland, von dem übrigens nur ein kleiner Theil hierher gehört, hat am Rothenstocke (+ 455 m) seinen höchsten Punkt. Das Stölzinger Gebirge, ein niedriges Bergland, dessen höchster Punkt am Alheimer + 548 m erreicht, zeigt mehrere von Süden nach Norden gerichtete Rücken, zwischen denen die entwässernden Bäche ihren Lauf unmittelbar zur mittleren Fulda nehmen. Die nordwestliche Ecke des Stölzinger Gebirges zwischen Heydau, Bergheim und Adelshausen ist durch eine Senke, die jedoch nur von unscheinbaren Wasserrinnen benutzt wird, von dem übrigen Gebirgslande getrennt. Diese Senke findet nach Nordosten auf der Lichtenauer Hochfläche eine Fortsetzung im Essethale jenseits des ost=westlich gerichteten Pfieffethals, dessen Einschnitt das Stölzinger Gebirge von der Lichtenauer Hochfläche trennt. Diese ist im Süden durch die tief eingeschnittenen Seitenthälchen des Pfieffe= und Fuldathals reicher gegliedert, im Norden ziemlich eben. In diesem ebenen Theile sind ihr nur vereinzelte hohe Kuppen aufgesetzt, unter denen der Hirschberg (+ 641 m) auf der Wasserscheide die höchsten Punkte des südlichen Theiles überragt. Der Unterlauf der bei Kassel mündenden Losse bildet die Grenze der Lichtenauer Hochfläche gegen den Kaufungerwald, der schließlich die nördliche Spitze in dem Gelände zwischen Werra und Fulda einnimmt, nach der ersteren aber steiler abfällt als nach der Fulda. Seine höchsten Punkte liegen auf der Wasserscheide (Hausfirste + 603 m). Soweit der eigentliche Wald reicht, erinnert die Gegend an den Knüll= und Seulingswald; im westlichen Vorlande aber wird das Gelände flacher, nur unterbrochen durch vereinzelt auftretende Kuppen wie der Gr. Staufenberg (+ 426 m).

Den Winkel, welchen das Knüllgebirge und das Meißnerland bilden, füllt das Homberger Höhenland aus, dessen Ostabfall zur Fulda entwässert. Im Süden hat der schmale Streifen über + 400 m höchste Erhebungen, während die nördlichsten nur noch wenig über + 200 m ansteigen. — Das Homberger Höhenland vermittelt den Uebergang von den Gebirgen zu dem flachhügeligen Landstriche Niederhessens, der hier von der Eder durchflossen wird, während nur der nördliche Theil unmittelbar zum Fuldagebiete gehört. Aus dem Kasseler

Thalkessel erhebt sich links der Habichtswald, eine kleine Hochebene, die halb ins Diemel-, halb ins Fuldagebiet fällt. Ihr höchster Punkt ist das Hohe Gras (+ 600 m), der bekannteste aber der an der Ostkante gelegene Karlsberg (+ 595 m), gekrönt vom Standbilde des Herkules im prächtigen Parke von Wilhelmshöhe. Im Süden und Norden vom Habichtswalde liegen noch eine größere Anzahl vereinzelter ziemlich hoher Basaltkuppen, z. B. der Schwengeberg (+ 552 m) im Süden und der Dörnberg (+ 578 m) im Norden. — Eine zusammenhängende Bodenerhebung von großer Ausdehnung, deren Südostspitze jähe gegen das unterste Fuldathal abfällt, ist der Reinhardswald, dessen höchsten Punkt im Fuldagebiete die flache Basaltkuppe des Gahrenberges (+ 464 m) bildet.

2. Bodenbeschaffenheit.

Am Aufbau der Rhön betheiligen sich die Trias und die Tertiärformation, und zwar von der ersteren hauptsächlich die beiden unteren Glieder, der Buntsandstein und der Muschelkalk. Der Buntsandstein insbesondere nimmt weite Strecken im westlichen Vorlande ein. In der Kuppenreichen Rhön theilt er sich mit dem Muschelkalke in den Raum, der nicht von Tertiärgebilden bedeckt ist, im Norden und im Süden herrscht dabei der Buntsandstein, in der Mitte aber (östlich von der Linie Hünfeld—Eiterfeld) der Muschelkalk vor; an einigen Stellen haben hier auch einzelne Glieder des Keupers der Zerstörung widerstanden. Tertiäre Gebilde sind besonders stark in der Kuppenreichen Rhön entwickelt. Namentlich bilden Basalt und Phonolith, plattig oder säulenförmig abgesondert, bald in riesigen Blöcken mauerartig übereinander aufgethürmt, bald in wilde Felsenmeere und riesige Steinfelder zerfallen, die zahlreichen Kuppen, die dem Gebirge jenen Namen verleihen. In viel weiterer Erstreckung, als sie wirklich anstehen, beeinflussen die Basalte durch ihre Gerölle und sonstigen Verwitterungserzeugnisse die Bodenbeschaffenheit in günstiger Weise, wo sonst unfruchtbare Sande oder Thone der Tertiärformation den Boden bedecken würden. Die ausgedehnteste Basaltfläche, die Hohe Rhön, fällt vorwiegend in das Werragebiet; nur im Abtsröder Gebirge gehört die Gr. Wasserkuppe, an welcher auf der unteren Grenze des anstehenden Basaltes die Fuldaquelle entspringt, noch hierher. Nördlich von der Wasserkuppe nimmt der Phonolith der Milseburg bedeutenden Raum ein und auf der südlichen Wasserscheide die Dammersfeldkuppe. Von den äußerst zahlreichen aus Eruptivgestein bestehenden Höhen der Kuppenreichen Rhön seien nur erwähnt: die Eckweisbacher Kuppe, der Boxberg, der Rößberg, der Stallberg, Appelsberg, Rückersberg, Lichtberg, der Soisberg und Schwarzelsberg; sie alle liegen auf der Wasserscheide. Nahe derselben, ganz im Norden sind noch Burg Landeck und die Spitze des Dreienbergs zu erwähnen, beide in der Mitte kleiner Muschelkalkflächen, welche der Basalt wohl vor Zerstörung geschützt hat. Ferner gehören der Wieselsberg, Schenkelsberg, Suhl, die Roßkuppe bei Dammersbach u. a. hierher. In den Vorbergen zwischen Haune und Fulda sind die Basaltkuppen etwas seltener: der Petersberg und Kalvarienberg bei Fulda, die Wengeskuppe bei Solms und die Kerspenhäuser Kuppe bei Nd.-Aula.

In den Thälern der größeren Gewässer, besonders der Fulda und der Haune, finden sich breite fruchtbare Alluvionen, zumeist sandiger Lehm von günstiger Mischung. An den Gehängen ziehen sich Gerölle- und Lehm-Ablagerungen diluvialen Alters hinauf, die einen durchlässigen, fruchtbaren, lehmigen Ackerboden liefern. Der Buntsandstein liefert wie überall meist einen leichten, durchlässigen Waldboden, nur in den unteren, leicht verwitternden, thonhaltigen Schichten besseren und, wo sein oberstes Glied, der Röth, entwickelt ist, sogar schweren, nur durch Dränage gut ertragfähig zu machenden Ackerboden. In den westlichen Vorbergen zwischen Haune und Fulda bildet Röth häufiger den Untergrund und giebt durch seine Bebauungsfähigkeit die Grundlage für die dortigen Siedelungen. Der Muschelkalk in der Kuppenreichen Rhön wird meist von Aeckern bedeckt, die in Folge von Trockenheit öfters recht dürftig sind; an den steileren Gehängen ist der Wald theilweise erhalten geblieben. Das Verwitterungserzeugniß des Basaltes, ein das Wasser schwer aufnehmender, in trockenem Zustande harter und bröckliger Lehm, bedeckt die Basaltkuppen und erstreckt sich weiter über die ihnen benachbarten Gegenden. Der anstehende Basalt kennzeichnet sich in der grünen Wiesendecke meistens durch einen steileren Anstieg, an dessen Fuß vielfach Quellen hervortreten, z. B. die Fuldaquelle, deren umgebende Anlagen beim Besteigen der Wasserkuppe eine erfreuliche Rast bieten. Der Wiesenbau, der in der Rhön einen bedeutenden Theil des Erwerbslebens bildet, erstreckt sich auch auf die kleineren Fluß- und Bachthäler, in denen durch künstliche Bewässerung der Gehänge die Vorbedingungen hierfür geschaffen sind. Oft durchragen hier die abgerollten basaltischen Felsblöcke die Grasnarbe. Auffällig ist, daß trotz der großen Menge dieses basaltischen Gerölls der Basalt in den Geschieben der Gewässer nur eine geringe Rolle spielt; hauptsächlich mag wohl die Schwere des Basaltgerölles seinem weiteren Transport in großen Mengen hinderlich sein.

Auch die Bäche, welche vom Vogelsberge kommen, zeigen, sobald sie das Basaltgebiet verlassen haben, wenig oder gar kein Basaltgerölle; beispielsweise führt der Lauterbach bei Salzschlirf fast nur Sandsteine. Zur Erklärung dieser Erscheinung kann beim Vogelsberge noch der im Allgemeinen sehr sanfte Abfall des Gebirges dienen. Der Vogelsberg ist die ausgedehnteste Basaltdecke, die wir im Deutschen Reiche besitzen. Der Basalt zeigt hier, da die Denudation nur eine geringe ist, zumeist eine außerordentlich tief gehende Verwitterungschicht. In dieser lagern in buntem Gemische Blöcke von mehreren Kubikmetern Inhalt zwischen grobem und feinem Schottermaterial und Lehm. In eigenartigster Weise zeigen sich in den Aufschlüssen die einzelnen Blöcke gelagert: bald ruhen sie auf breitester Fläche, bald aber scheinen sie auf einer ihrer Ecken zu schweben oder stützen sich auf eine Kante; sie werden dann durch feineres Material in diesen Stellungen erhalten. Die eigentliche Nahrungschicht der Vegetation ist meist nur eine sehr schwache. Wald hat man besonders dort stehen lassen, wo die mächtigeren Blöcke in größerer Anzahl zu Tage treten. Es giebt Partien, wo sie in so großer Menge ausgestreut erscheinen, daß man an die Granit-Felsenmeere im Harze und Thüringerwalde erinnert wird. Zum Ackerbau eignet sich der steinige Boden in den hohen Lagen weniger als zu Wiesen, die

beträchtliche Verbreitung besitzen. Die Verwitterungserzeugnisse des Basaltes nehmen das Tagewasser nur langsam auf, führen es auch nur langsam weiter, halten es aber dafür um so länger. Am Rande des Basaltgebietes treten sedimentäre Tertiärbildungen, vorwiegend Sande und Thone auf, eine Erscheinung, die sich bei vielen der Basaltvorkommen wiederholt. An und für sich pflegen sie meist unfruchtbaren Boden zu liefern; hier aber sind sie vielfach von dem Verwitterungsschutte benachbarter Gesteine, insbesondere des Basaltes und des Buntsandsteins, bedeckt und dadurch in die Lage gesetzt, ebenfalls fruchtbare Aecker und Wiesen zu tragen. Weiterhin umgeben die Ablagerungen der Trias den Vogelsberg. In Folge vielfacher Störungen finden sich alle drei Glieder (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper) zumeist in kleineren Partien nebeneinanderliegend. Die Thalsohlen bestehen in den Basaltgebieten wie im angrenzenden Vorlande aus dem Alluvium der Bäche, das meistens nur geringe Breite besitzt und fast durchweg üppige Wiesen trägt. — Der Kamm des Schlüchterner Landrückens ist, wie die Höhen seiner großen nachbarlichen Gebirgslandschaften im Osten und Westen, zwischen denen er die Verbindung herstellt, mit hier meist flachen Basaltdecken versehen, die aber das Bild der Landschaft viel weniger lebhaft gestalten, wie sie es sonst zu thun pflegen. Der sanft absteigende Nordabhang ist vorwiegend aus Buntsandstein aufgebaut; nördlich von dem Eisenbahnknotenpunkte Elm, der bereits südlich der Wasserscheide liegt, findet sich auch eine größere Partie Muschelkalk, das Breite Feld.

Die zur Fulda entwässernde Ostseite des Knüllgebirges ist zum weitaus größten Theile aus Buntsandstein aufgebaut; jedoch tritt am Nordrande auch Zechstein mit steinigen trockenen Aeckern unter demselben hervor, aber nur in geringer Ausdehnung. Außerdem findet sich noch eine wenig ausgedehnte Fläche von Grauwacke höheren Alters. Bei der Buntsandsteinformation nimmt der eigentliche Buntsandstein, die beiden unteren Glieder dieser Formation umfassend, den weitaus größten Raum ein, während der Röth zumeist der Denudation erlegen ist. Die tiefgehende sandige Verwitterungskrume des Buntsandsteins trägt auch hier, wie fast überall in Mitteldeutschland, ausgedehnte Waldungen. Der Röth und die einzelnen Glieder des Muschelkalkes sind nur in geringen Flächen erhalten, zumeist eingesunken in Spalten. Nördlich von Hersfeld durchquert z. B. eine solche Spalte in der Richtung von Ostsüdost nach Westnordwest das Fuldathal, eine andere bei N.-Morschen mit der Richtung von Südsüdwest nach Nordnordost. Auf letztere stößt unweit Wichte eine von Westen nach Osten gerichtete Spalte, in die neben Muschelkalk auch der hier sonst seltene Keuper eingesunken ist. Bemerkenswerth erscheint, daß diese Spalten und Grabenversenkungen die Gestaltung der Oberfläche und des Gewässernetzes wenig beeinflussen. Meist ist zwar ihr Verlauf durch schwache Einsenkungen des Geländes, nur selten aber durch Ausbildung eines wirklichen Thales gekennzeichnet. Letzteres ist der Fall bei dem Graben zwischen N.-Morschen und Wichte, den der Wichtebach durchfließt; er bildet die Fortsetzung der großen Göttinger Senke. Bei dem schmalen Graben nördlich von Hersfeld aber sieht man, daß die Bachthäler den Graben geradezu senkrecht durchschneiden.

Außer der Trias kommen im Knüllgebirge noch tertiäre Gesteine in Betracht und zwar umso mehr, je mehr man nach Westen zur Wasserscheide schreitet. Insbesondere tritt der Basalt häufig auf; nirgends aber ist er in einer nur annähernd so ausgedehnten Decke vorhanden wie am Vogelsberge. Die größte Basaltfläche des Knüllgebirges liegt auf der Wasserscheide, dort wo sich die höchsten Punkte des Gebirges um das Knüllköpfchen scharen; hier entspringen die Quellen der Efze, Aula und einer Anzahl ihrer Zuflüsse. Diese und die weiter östlich beim Eisenberge liegende, weniger große Basaltfläche sind getrennt durch eine in rheinischer Richtung verlaufende Spalte, in welche der Muschelkalk eingesunken ist. Kleinere Basaltdecken sind überaus zahlreich. Es seien von diesen genannt noch ein zweiter Eisenberg nordwestlich von Schlitz, der Herzberg, der Rimberg bei Gehau auf der Wasserscheide, der Kirschenwald auch auf der Wasserscheide, die Stellerskuppe bei Reckerode, die Haukuppe unweit Hersfeld u. a. m. Die tertiären Sedimentärgesteine nehmen hier nirgends bedeutenden Raum ein, sondern kommen immer nur auf räumlich eng begrenzten Gebieten vor; Thon und Sand sind aber auch hier die wesentlichen Bestandtheile. Alluvialgebilde finden sich nur im Fuldathale und in den Thälern der Nebenflüsse; sie beschränken sich aber meist auf schmale Streifen an den Gewässern entlang. Außer dem Fuldathale weisen nur die Thäler der Aula und Jossa ein etwas breiteres Alluvialgebiet auf, das fast durchweg von Kies und Schotter erfüllt ist, auf denen sandiger oder schwach lehmiger, aber meist fruchtbarer Wiesen- und Ackerboden liegt. — Der Seulingswald ist ausschließlich aus Buntsandstein aufgebaut, der (dem Namen der Berggruppe entsprechend) umfangreiche Waldungen trägt. Nur am Westabhange ziehen sich stellenweise, z. B. bei Mecklar, in größerer Ausdehnung Diluvialgebilde, vorwiegend leichter Lehmboden auf Schotteruntergrund, zur Höhe hinauf.

Sehr abwechselungsreich gestalten sich die geologischen und damit auch die Bodenverhältnisse in dem unter dem Namen Meißnerland zusammengefaßten Gebiete. Unter alleiniger Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse und unter Beiseitelassung der topographischen Gesichtspunkte würde man das Meißnerland in zwei Theile, einen nordwestlichen und einen südöstlichen, zerlegen können. Die Scheide zwischen diesen beiden würde die südliche direkte Fortsetzung der Leinethalspalte bilden, deren südlichster Ausläufer vorhin beim Knüllgebirge erwähnt wurde. Auch hier sind in diese Spalte jüngere Gesteine der Trias, Muschelkalk und Keuper, eingesunken und so vor der Denudation bewahrt worden. Der Muschelkalk wiegt hierbei vor; Keuper findet sich in größerer Erstreckung nur bei Lichtenau und bei Elbersdorf.

Das südöstlich von dieser Spalte gelegene Gelände unterscheidet sich von dem nordwestlichen dadurch, daß in ihm neben dem vorherrschenden Buntsandstein vielerorts die älteren Gesteine des Zechsteins auftreten. Entweder liegen sie am Fuße des Abfalls zum Fuldathale, oder sie bilden den Untergrund weiter, flach kesselförmiger Gebiete, an deren Ausgängen zumeist die Dörfer gelegen sind. Der Boden in diesen Zechsteinlandschaften wechselt hinsichtlich der Güte, je nachdem ob Letten oder Dolomite den Untergrund bilden, dient aber fast

ausschließlich zur Ackerwirthschaft, während die Buntsandsteinhöhen bewaldet sind. Vielfach bilden die oberen Letten einen Quellenhorizont für das den Buntsandstein durchsickernde Wasser; die Quellbäche vereinigen sich in den Kesseln und verlassen dieselben gemeinsam, so daß diese Zechsteingebiete meist den Ursprungsort der kleineren Gewässer bilden. Es seien von diesen Landschaften besonders erwähnt diejenige von Herlefeld, aus der die Lande (Nebenbach der Pfieffe) kommt, diejenige von Nd.-Gude, der die Gude entfließt, diejenige von Seifertshausen, aus welcher der Haselbach kommt, der dann noch die Zechsteinlandschaft von Schwarzenhasel durchfließt. In dem großen Kessel von Solz sind besonders die unteren Glieder des Zechsteins enthüllt, neben diesen mehrfach auch das Rothliegende. Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Zechsteinlandschaften sind die große Anzahl der durch Einstürzen sogenannter Gipsschlotten entstandenen Erdfälle. Auch verdienen der Erwähnung die meist eng begrenzten, eigenartigen Lagerungsstörungen der Schichten, welche durch Raumvergrößerung des Anhydrits bei seiner Umwandlung in Gips entstanden sind; diese Raumvergrößerung äußert sich stellenweise selbst an der Oberfläche durch Aufwölben des Bodens.

Nordwestlich von der erwähnten Spalte, nämlich im Kaufungerwalde, sowie auf der Lichtenauer Hochfläche und in dem kleinen, hier noch in Frage kommenden Theile des Stölzinger Gebirges treten keine Gesteine mehr an die Oberfläche, die älter als Buntsandstein wären. Dieser nimmt auch hier wie im südöstlichen Theile den größten Raum ein und ist ebenso vorzugsweise mit Wald bedeckt. Neben dem Buntsandstein treten hier aber die im südöstlichen Theile fehlenden tertiären Gesteine wieder in größerer Ausdehnung auf. Unter den tertiären Gebilden sind am meisten auffallend die mächtigen Basaltkuppen. Daneben, und zwar vorwiegend in der Umgebung der Basaltkuppen, bedecken auch tertiäre Sedimente den Untergrund. Die auffälligste Basaltkuppe ist der Hirschberg auf der Wasserscheide gegen die Werra. Ferner liegen längs dieser Wasserscheide noch die Basaltdecken des Steinbergs bei Gr.-Almerode und des Bilsteins, sowie diejenigen des Gr. und Kl. Steinbergs bei Nienhagen. Abseits von der Wasserscheide befinden sich vereinzelte Basaltflächen bei Eiterhagen und bei Kehrenbach, dann aber weiter nördlich eine größere Gruppe von Basaltdecken zwischen den Orten Helsa, St. Ottilien, Wattenbach, Wellerode und Vollmarshausen; letzterer Gruppe gehören der Bilstein und der Gr. Belgerkopf an. Besonders hier, aber auch an allen anderen Basaltflächen, sind die Tertiärsedimente erhalten geblieben, theils umranden, theils unterlagern sie die Basaltdecken. Vielfach sind diese Tertiärsedimente von jüngeren Ablagerungen bedeckt; an der Oberfläche nehmen sie nur inmitten der erwähnten Basaltgruppen einen größeren Raum ein. Es sind hier vorwiegend Sande, die einen sehr unfruchtbaren Ackerboden liefern, daneben Thone von gleichfalls geringer Fruchtbarkeit, theilweise jedoch von gewerblichem Werthe, z. B. bei Gr.-Almerode. Die als drittes Gestein zu erwähnende Braunkohle nimmt an der Oberflächengestaltung keinen wesentlichen Antheil; ihre Gewinnung wird leider vielerorts durch die stark gestörte Lagerung beeinträchtigt. Vielfach sind diese Tertiärsedimente am Fuße der Basaltkuppen von basaltischem Gerölle und dessen Verwitterungs-

produkten bedeckt, die meistens einen lehmigen, das Wasser nur schwer aufnehmenden Boden liefern. Da diese Ablagerungen dem Tertiär auflagern, zur Zeit aber in nicht mehr nennenswerther Weise vermehrt werden, kann man sie dem Diluvium zurechnen. Derselben Zeit gehören auch die leichten Lehmmassen an, welche sich an den flach geneigten Westgehängen hinaufziehen.

In dem schmalen zum Fuldagebiet gehörigen Streifen auf der Ostseite des Homberger Höhenlandes tritt Buntsandstein, sonst das Hauptgestein des ganzen Fuldagebietes, nur in geringer Ausdehnung zu Tage. Meistens ist er mit diluvialem Lehme bedeckt, dessen Beschaffenheit, wie auch im Meißnerlande, mit dem rheinischen Löße nahe Verwandtschaft zeigt; er ist thonarm, wasseraufnahmefähig, besitzt Neigung zur Schluchtenbildung und bietet guten Ackerboden. Daneben nehmen aber auch die unfruchtbaren tertiären Sande einen nicht unwesentlichen Raum ein, z. B. bei Malsfeld und Dagobertshausen. An der Wasserscheide gegen die Schwalm und Eder treten Basalte und in ihrer Umgebung undurchlässiger Lehm nebst Basaltgerölle auf; der Hügelskopf bei Dagobertshausen und der Falkenkopf bei Elfershausen gehören zu diesen Basaltkuppen. — Aus dem flachhügeligen Landstriche Niederhessens erheben sich zahlreiche Basaltkuppen, die am Habichtswalde die größte Ausdehnung gewinnen. Sehr ausgedehnt ist das Vorkommen von Basaltgeröllen, Konglomeraten und Tuffen. Letztere, vielfach wie Sedimentärgesteine regelmäßig geschichtet, treten besonders am Ostabhange des Habichtswaldes auf. Der Hühnerberg, der Kuhberg, Arensberg und die zwischen ihnen liegenden Kuppen sind Basaltdecken, zwischen denen sich, von den erwähnten, dem Basalte verwandten Gesteinen abgesehen, auch Tertiärsedimente (vorwiegend Sande, jedoch auch Thone) ausbreiten; die Braunkohle kommt hier in einigen bedeutenderen Flötzen vor und wird ausgebeutet. In der weiteren Umgebung des Habichtswaldes ragen die Basaltdecken der Schaumburg, des Schwengebergs, Bürgbergs und Baunsbergs im Süden, ferner an der Gruppe des Dörnberges der Katzenstein, Hohenstein, Helfenstein u. a. im Norden über ihre Umgebung hervor. In den tiefer gelegenen Gebieten, insbesondere nach dem Fuldathale zu, wird neben dem Tertiär der Untergrund auch noch durch eine Decke von Löß verhüllt. Der Buntsandstein, der an den steileren Abhängen des Fuldathales zu Tage tritt, bildet auch sonst den tieferen Untergrund. — Der Reinhardswald schließlich, der landschaftlich dem südlich gelegenen Kaufungerwalde und den anderen Waldgebirgen ähnlich ist, zeigt auch ähnliche Bodenverhältnisse. Von den wenigen Basaltkuppen abgesehen, weist er sandigen, meist aus dem Buntsandsteine hervorgegangenen oder von sandigen Tertiärsedimenten herrührenden Waldboden auf.

3. Gewässernetz.

a) Uebersicht.

Die Hohe Rhön, an deren höchster Erhebung die Fulda entspringt, sendet nordwärts die Ulster zur Werra, gegen Osten und Süden einige von der Fränkischen Saale und der Sinn aufgenommene Bäche zum Main, während die nach Westen und Nordwesten gerichteten Abflüsse zum Fuldagebiete gehören. Der Quell-

bach läuft am nördlichen Fuße der Waldgebirgigen Rhön entlang gegen Westen bis zu den Vorhöhen des Vogelsberges und wird dort nach Norden abgelenkt. Als Oberlauf der Fulda betrachten wir die den Westrand des Rhöngebirges bezeichnende Strecke bis zur Haunemündung bei Hersfeld, die links von den Vorhöhen des Vogelsberges und des Knüllgebirges begleitet wird; sie beschreibt einen ostwärts offenen flachen Bogen, in dessen Sehne die Hanau—Bebraer Eisenbahn durch das Haunethal nach Norden geführt ist. Der Mittellauf trennt zunächst den Seulingswald vom Knüllgebirge bis Bebra, wo er annähernd rechtwinklig in den von der Bahnlinie Eisenach—Kassel benutzten nordwestlich gerichteten Thalzug übergeht, der die Südgrenze des Meißnerlandes bildet; er endigt an der Edermündung, wo die Fläche des Niederschlagsgebiets auf mehr als das Doppelte anwächst. Der Unterlauf folgt dem Westrande des Meißnerlandes mit zahlreichen scharfen Windungen, die um eine ostnordöstlich gerichtete Bogenlinie pendeln; links steigt der Habichtswald über dem breiten Kasseler Thalkessel und zuletzt der Reinhardswald über dem schluchtartig eingeschnittenen untersten Fuldathale an.

Bei Ziegel am Uebergange des Quellbachs in den Oberlauf mündet links die Fliede, deren Nebenbäche theilweise vom Rhöngebirge und Vogelsberge kommen, größtentheils aber von dem Landrücken, der diese beiden Gebirge nördlich von Schlüchtern mit einander verbindet. Das Gebiet der Fliede ist größer als das eigentliche Fuldaquellgebiet und derart zwischen den beiden großen mitteldeutschen Basaltgebirgen gelegen, daß man die Fliede wohl als den Hauptquellbach ansehen könnte; ihr Thälchen wird auch von der nach Hanau weiter führenden Eisenbahn bis Flieden benutzt, das von dem jenseits der Wasserscheide liegenden Kinzigthale nur 9 km entfernt ist. — In die erste Strecke des Oberlaufs der Fulda ergießen sich links eine Reihe von Bächen, die vom hydrographischen Knotenpunkte des Vogelsberges in östlicher Richtung abfließen, namentlich die Lüder, die Schlitz und zuletzt die nordostwärts gerichtete Jossa, die bereits dem südlichen Vorlande des Knüllgebirges angehört. In die kürzere Endstrecke des Oberlaufs münden links mit ostsüdöstlicher Richtung die Wasserläufe des Knüllgebirges selbst. Auf der rechten Seite sammelt die von der Kuppenreichen Rhön kommende Haune, die mit der Fulda parallel läuft, alle größeren Zuflüsse auf und vereinigt sich spitzwinklig bei Hersfeld mit dem Hauptflusse.

Der Mittellauf empfängt rechts zunächst die beiden, den Seulingswald abgrenzenden Bäche Solz und Ulfe, sodann eine Schaar von Wasserläufen, die strahlenförmig vom hydrographischen Knotenpunkte des Meißnerlandes süd- und südwestwärts fließen, besonders die Pfieffe. Den inneren Winkel des von dieser Fuldastrecke gebildeten Knies nimmt das Knüllgebirge ein, dessen Gewässer in den nordöstlichen Vorbergen größtentheils mit einem der beiden Knieschenkel parallel gerichtet sind. — Beim Unterlaufe bilden die rechtseitigen Nebenbäche die Fortsetzung der strahlenförmigen Abwässerung des Meißnerlandes, die hier nordwestwärts stattfindet; am wichtigsten ist die gegenüber Kassel mündende Losse. Für die linkseitigen Bäche ist zunächst der Habichtswald Ausgangspunkt, schließlich der Reinhardswald, von dessen Hochfläche indessen nur einige Wildbäche mit kurzem Laufe, aber reißendem Gefälle zur Fulda fließen.

Außer der Eder, die im Verein mit der Schwalm ein größeres Niederschlagsgebiet als die mittlere Fulda an der Vereinigungstelle besitzt und namentlich bei Hochwasser die Vorherrschaft ausübt, erhält der Hauptfluß aus seinem lang gestreckten Gebiete nur noch ein großes Seitengewässer, das auf den Namen Fluß Anspruch erheben kann, nämlich die Haune, deren Hauptrichtung ebenso gegen Norden geht wie diejenige der Schwalm, der Fulda und der zur Werra fließenden Ulster. Wenn man von der Edermündung einen Kreisbogen beschreibt, so liegen die Quellen der Fulda und Fliede im Süden, sowie der Eder im Westen auf der Kreislinie. Das Fuldagebiet ist am breitesten in Nähe dieser Kreislinie; das Eder- und Schwalmgebiet nimmt dagegen an Breite zu, je mehr man sich dem Mittelpunkte nähert. Diese Form würde vermuthen lassen, daß die Abflußmengen aus dem Eder- und Schwalmgebiete früher an der Vereinigungstelle ankommen als diejenigen aus dem oberen Fuldagebiete, wohl aber mit denen aus dem mittleren Fuldagebiete zusammentreffen können. Erfahrungsmäßig sind die Nebenbäche des Mittellaufs bereits im Fallen begriffen, wenn die Fluthwelle aus dem Oberlauf im Frühjahr an ihren Mündungen vorübergeht.

Während die Gebietsfläche des Quellbachs an der Fliedemündung nur 168 qkm beträgt, vermehrt sie sich durch die Fliede (269 qkm) auf 437 qkm. Der Oberlauf erhält durch die Lüder (192 qkm), Schlitz (312 qkm), Jossa und Aula (zusammen 255 qkm), besonders aber durch die Haune (507 qkm) mit Einrechnung der übrigen Zuflüsse eine 1684 qkm große Gebietsvermehrung, sodaß an der Haunemündung der Flächeninhalt 2121 qkm beträgt. Am Mittellaufe findet ein Zuwachs um 886 qkm statt, obgleich nur ein einziger Nebenbach mehr als 100 qkm hinzubringt (die Pfieffe 119 qkm). Zu der auf 3007 qkm angewachsenen Gebietsfläche tritt nun das 3357 qkm große Edergebiet und steigert den Flächeninhalt sprungweise auf 6364 qkm. Beim Unterlaufe erfolgt nur noch eine Zunahme um 591, also auf 6955 qkm; am meisten kommt bei Kassel hinzu, besonders durch die Losse und Ahne (166 und 65 qkm).

b) Nebenbäche des Quellbachs.

Bei Gersfeld fließen die Ursprungsbäche der Fulda strahlenförmig von den 4- bis 500 m ansteigenden Rhönbergen zusammen, die im Norden, Osten und Süden das hübsche Kesselthal umschließen, in dessen Mittelpunkt dieses Kreisstädtchen liegt. Während der Quellbach selbst von seiner Hauptquelle (+ 855 m) am Südhange der Kl. Wasserkuppe bis nach Gersfeld (+ 500 m) mit starkem Gefälle südwärts fließt, vereinigen sich die Wasserläufe der im Osten liegenden Hohen Rhön zu dem unterhalb Sandberg mündenden, aus der Kaskadenschlucht kommenden Feldbache und die am Anfange der Waldgebirgigen Rhön im Süden des Kesselthales entspringenden Bäche zum Stecheller Wasser, das bei Gersfeld mündet. Westlich von diesem Kreisstädtchen öffnet sich das Fuldathal weiter und ist von niedrigeren Höhenzügen eingefaßt. Von der Waldgebirgigen Rhön wird es getrennt durch das bei Schmalnau spitzwinklig mit ihm zusammenlaufende Thälchen der Schmalnau, die am Eierhauckberge entspringt und den vom Nordhange der Dammersfeldkuppe (+ 930 m) kommenden Eichenbach aufnimmt. Annähernd parallel mit dem Fuldathale verläuft das

Thal der Lütter, deren Quelle im Goldloche zwischen Pferdskopf und Eube nur durch einen schmalen Bergrücken von der Fuldaquelle getrennt wird. Dieser bei Poppenhausen das Abtsröder Wasser rechts aufnehmende Bach ergießt sich beim Dorfe Lütter in die Fulda. Sowohl die Schmalnau, als auch die Lütter durchfließen tief eingeschnittene, etwa 200 m breite Wiesenthäler in engen steilufrigen Betten, deren Sohle meistens mit Gerölle aus härterem Gesteine oder mit Kies und Sand bedeckt ist. Viele nachhaltige Quellen, die unter der basaltischen Decke der das Triasgebirge überlagernden tertiären Thone hervorquellen, sichern den Bächen auch im Hochsommer genügende Speisung. Eine derselben an der linken Thalwand des Schmalnaubachs wird zur Wasserversorgung der Stadt Fulda benutzt; eine zweite weiter oberhalb im Rommerser Grunde soll zur Erweiterung benutzt werden. Da sich die ehemalige Wasserversorgung aus Quellen am Petersberge, 3 km von der Stadt entfernt, als ungenügend erwiesen hatte, wurde 1891 die neue, 23 km lange Quellwasserleitung mit 100 m Fallhöhe bis zum Hoch-Wasserbehälter angelegt, die für 2- bis 3000 cbm am Tage eingerichtet ist. Der wirkliche Verbrauch hat 1899 im Durchschnitte täglich 586 cbm, schwankend von 550 bis 990 cbm, betragen.

Bei Ziegel vereinigt sich der Fuldaquellbach mit der wasserreichen Fliede; sie hat ihren Ursprung bei Wallroth am Fuße der + 450/460 m hohen Hügel des Schlüchterner Landrückens. Vom Vogelsberge empfängt sie links bei Flieden das mit ihrem obersten Laufe annähernd parallel fließende Magdloser Wasser und in Neuhof den am Fuße des Horstbergs (+ 554 m) bei Gunzenau entspringenden, östlich gerichteten Kemmetebach. Dicht oberhalb mündet rechts der Kalbach vom Schwarzen Berge (+ 595 m) des Landrückens. Das unweit von seinem Ursprunge dem Basaltboden entquellende Schmidtwasser fließt nordwärts zur Dollau (Döllau), die von der Dreifeldskuppe (+ 842 m) kommt, sich mit dem an der Dalherdaer Kuppe (+ 800 m) der Waldgebirgigen Rhön entspringenden Thalaubache vereinigt und sich nach Nordwesten wendet. In der letzten, mit dem Fuldaquellbache parallelen Strecke, deren 2- bis 300 m breites Wiesenthal von waldigen Hügeln besäumt wird, bis zur Mündung in die Fliede bei Kerzell, heißt sie Schöne Fulda. Da nur die äußersten Verzweigungen ihres Gewässernetzes in basaltisches Gebirge eingreifen, gehen ihre Geschiebe zumeist aus der Zerreibung der Triasgesteine hervor, die außer Sand auch viele thonige, die Wiesen befruchtende Sinkstoffe liefern.

Bis unterhalb Flieden ist das Fliedethal schluchtartig geformt und schmal, erweitert sich dann aber stellenweise auf 4- bis 500 m. Der an seiner Mündung etwa 8 m breite Bach führt nur geringe Mengen von Kies, wohl aber viel Sand und Schlick mit sich. Nach der Schneeschmelze und starken Niederschlägen schwillt er beträchtlich an, wobei die von Natur wenig widerstandsfähigen Ufer erhebliche Abbrüche erleiden. Vielfach waren daher die Ufer von den Anliegern flach abgeböscht, mit Rasen oder Weidenpflanzung gesichert und am Fuße mit Faschinen befestigt worden. Indessen hat das Hochwasser vom Ende Juli / Anfang August 1882, das alle vom Vogelsberge stammenden Gewässer und besonders die Fliede in starke Erregung brachte, die nicht gut instandgehaltenen Deckwerke großentheils zerstört. Namentlich sind zwischen Neuhof und Kerzell die

Ufer seitdem derart in Abbruch gerathen und das Bett ist so verwildert, daß sein Ausbau dringend erforderlich wäre. Die schon 1887 geplante ordnungsmäßige Wiederherstellung der 7,6 km langen Strecke von oberhalb Neuhof bis unterhalb Kerzell, die eine über 2,0 qkm große, zumeist mit Wiesen bedeckte Thalfläche gegen die unzeitigen Ueberschwemmungen im Sommer schützen sollte, wurde nach langen Verhandlungen 1895 aufgegeben, da keine Mehrheit für eine Wassergenossenschaft zu erzielen war. Die Trockenlegung des vormaligen fiskalischen, oberhalb des Dorfes Neuhof gelegenen, 0,10 qkm großen Fischweihers, an dessen Stelle jetzt Bewässerungswiesen liegen, hat bereits in den fünfziger Jahren stattgefunden. Auch am Magdloser Wasser oberhalb Flieden ist der etwa halb so große Eichenmühlweiher schon vor längerer Zeit trockengelegt und in Wiesenkultur genommen worden, jedoch infolge ungenügender Vorfluth wieder derart versumpft, daß keine Erträge erzielt werden und der Ausbau des Magdloser Wassers in der Gemarkung Flieden zur gründlichen Entwässerung beabsichtigt wird.

c) Nebenbäche des Oberlaufs.

Zu beiden Seiten der alten Bischofstadt Fulda von der Neuenmühle bei Bronzell (bekannt durch die politischen Wirren des Jahres 1850) bis zur hessen-darmstädtischen Grenze ergießen sich eine Anzahl kleinerer Bäche in die obere Fulda. Von den links mündenden Wasserläufen erwähnen wir nur den Gieselbach (bei Johannesberg), dessen Quelle bei dem wegen seiner vormaligen Töpfereien auch Döppengiesel genannten Dorfe Giesel liegt, von den rechts mündenden den Niesigbach (bei Horas), der 1886 mit Staatsunterstützung beim Dorfe Niesig ausgebaut und mit einem kleinen Sammelbecken für den Wasserbedarf der Ortschaft versehen worden ist. — Größere Bedeutung hat nur die dicht oberhalb der preußisch-hessischen Grenze bei Lüdermünd links mündende Lüder, die am Fuße einer + 570 m hohen Kuppe bei Bermuthshain im Vogelsberge entspringt. Rechts nimmt sie den Moosbach auf, den Abfluß der 0,30 und 0,31 qkm großen Karpfenteiche bei O.- und Nd.-Moos am Fuße des auf S. 56 erwähnten Horstbergs. Links mündet unweit Blankenau das im oberen Laufe Grebenhainer Bach genannte Schwarzwasser vom Oberwalde, das bei hohen Anschwellungen grobe Basaltgerölle mit sich reißt und in der Thalerweiterung oberhalb Blankenau ablagert. Vom Rande des Basaltgebirges erhält sie die bei Hainzell rechts mündende Jossa, während die mit diesem Bache parallel fließende Kalte Lüder beim Dorfe Kl.-Lüder ausschließlich dem Buntsandsteingebirge angehört. Bei dem schon im 8. Jahrhundert, früher als Fulda, vorhanden gewesenen Dorfe Großenlüder durchquert die Lüder das von der Fulda—Gießener Eisenbahn benutzte flachwellige Keuper-Gelände, schneidet sich aber in der letzten Strecke wieder tief ein und erreicht durch ein waldumrahmtes enges Wiesenthal die Fulda bei Lüdermünd.

Die auf hessen-darmstädtischem Gebiete bei Hutzdorf unweit des Städtchens Schlitz mündende Schlitz verfolgt im großen Ganzen eine mit der Lüder parallele Richtung nach Nordosten, falls man die Altfell als Hauptquellbach annimmt. Den Namen Schlitz führt der Wasserlauf nämlich erst unterhalb des in jenem Keuper-Gelände liegenden Badeortes Salzschlirf, dessen brom-, jod- und lithionhaltige

Soolquellen neuerdings viel besucht werden. Die bei Stockhausen am Rande des Basaltgebirges zusammenfließenden Quellbäche der Altfell (Altefell, Altefeld, Alte Felde) kommen vom höchsten Punkte des Oberwaldes und des Vogelsberges überhaupt, dem Taufsteine (+ 772 m). Der im Wiesengrunde am Nordhange dieser Bergkuppe gelegene kleine Teich, der Landgrafenborn, hat Abfluß nach der zum Rheingebiete gehörigen Nidda und nach dem zur Altfell fließenden, also zum Wesergebiete gehörigen Ellersbache. — Noch wasserreicher als die Altfell ist der Lauterbach, dessen Quellbäche südöstlich von Ulrichstein am Nordhange des Oberwaldes entspringen und sich am Rande des Basaltgebirges bei der hessischen Kreisstadt Lauterbach vereinigen. Der zunächst dem Quellgebiete der Altfell entspringende Bach ist auf Bl. 461 der Reichskarte oberhalb der Schlitzmühle bei Hopfmannsfeld mit dem Namen Schlitz bezeichnet; das Engelroder Wasser und Dirlammer Wasser erreichen ihn ober- und unterhalb Lauterbach, wo der nunmehr mit diesem Städtchen gleichnamige Bach gegen Osten umbiegt und bis zum Zusammenflusse mit der Altfell bei Salzschlirf die Richtung beibehält. — Wenn man den Lauterbach als den Hauptquellbach der Schlitz ansieht, so beträgt die Fallhöhe des Wasserlaufs von der Quelle (+ 670 m) bis zur Mündung (+ 217 m) auf 37,5 km Lauflänge 453 m, das mittlere Gefälle also 12,1 ‰ (1 : 83). Die Entwicklung in Bezug auf die 29,3 km lange Luftlinie hat das ziemlich geringe Maß von 28,0 %.

Beide Bäche sind rasch fließende, fischreiche Bergwässer. Vor ihrer Vereinigung bei Salzschlirf führt die Altfell groben Kies, der Lauterbach Sandsteinschotter und Gerölle bis zu Kopfgröße. Ihre engen Wiesenthäler werden von mäßig hohen Thalwänden eingefaßt, die an den steilen Strecken bewaldet, an den flach geböschten Strecken in Nähe der Ortschaften landwirthschaftlich angebaut sind. Bei der Schneeschmelze und nach starken Sommerregen schwellen die Bäche hoch an und verursachen dann oft im engen Thalkessel bei Salzschlirf lästige Ueberschwemmungen, denen 1887/89 durch Flußbauten soweit als möglich begegnet worden ist. Von der unterhalb des Salzschlirfer Thalkessels liegenden Bienmühle ab erweitert sich das Thal der Schlitz bald auf 3- bis 400 m und nimmt ähnliche Beschaffenheit wie das Fuldathal an. Größtentheils ist die Sohle mit Wiesen bedeckt, die nur selten durch unzeitige Ausuferungen zu leiden haben. Infolge der nachhaltigen Speisung aus den Quellen des Basaltgebirges hat die Schlitz einen ziemlich regelmäßigen Abflußvorgang und verstärkt die Wassermenge der Fulda unter gewöhnlichen Verhältnissen um mehr als ein Drittel. Durch die Bleichereien in Schlitz wird dem Bache chlorhaltiges Abwasser zugeleitet, das den Fischbestand beeinträchtigt.

Die oben erwähnten Ueberschwemmungen bei Salzschlirf machten sich besonders im Sommer nachtheilig geltend, sowohl für die Kurgäste des Soolbads, als auch für die Besitzer der Wiesen, die durch Verschlämmen des Grases, Wegschwemmen der Heuernte und Verschotterung ihres werthvollsten Geländes häufig, mit der Verwilderung der Bäche stets zunehmende Schäden erlitten. Nach den sommerlichen Ueberschwemmungen von 1878 und 1882 wurde daher ein Ausbau der Altfell und des Lauterbachs beschlossen, der den Zweck haben sollte, das bei Gewitterregen in beiden Bächen sehr schnell zusammenfließende Hochwasser ohne

Ausuferung abzuführen. Die langsamer entstehenden, aber höheren Anschwellungen des Frühjahrs und Spätherbstes durften dagegen wegen ihrer düngenden Wirkungen von den Wiesen nicht abgewehrt werden. Die mit mehrfacher Unterbrechung durch Hochwasserbeschädigungen (Sommer 1888 und Winter 1888/89) in den Jahren 1887/89 ausgeführten Bauten umfassen: die Verlegung der früher stromaufwärts gerichteten Mündung des Lauterbachs, die Begradigung des früher übermäßig gekrümmten Bettes der Altfell mit einigen kleinen Durchstichen, die Herstellung regelmäßiger Querschnitte in den ausgebauten Bachstrecken mit 4,0 m Sohlenbreite, 1,2 m Tiefe und 2-fachen Böschungen, die Abpflasterung dieses Mittelwasserbetts, die Ausbildung eines Hochwasserbetts, das bei 1,0 m höheren Anschwellungen 29,6 m Spiegelbreite besitzt und an niedrigen Uferstellen von kleinen Deichen mit 3-facher Binnen- und 5-facher Außenböschung begrenzt ist. Außerdem wurde die Vorfluth durch Einbau eines 4,0 m weiten Grundablasses in das Ueberfallwehr der Bienmühle verbessert. Eine Vereinbarung über den Umbau der nur 3,6 m weiten Bewässerungschleuse bei Uetzhausen im Großherzogthume Hessen und Weiterführung des Ausbaues bis dorthin war angebahnt, kam aber nicht zu Stande. Seitdem die am 23. Januar 1890 entstandenen Beschädigungen ausgebessert und die Deiche etwas erhöht worden sind, bewirkt die Gemeinde Salzschlirf die Unterhaltung der Bauanlagen mit Beihülfe der Badeverwaltung.

Außer diesen größeren Nebenbächen aus dem Vogelsberge sind nur noch die ganz oder doch vorzugsweise dem Buntsandsteingebirge angehörigen Bäche Jossa, Aula und Geis näher zu erwähnen. Die übrigen linkseitigen und, wegen der Nähe des Haunethals, alle rechtseitigen Zuflüsse der Fulda haben kurzen Lauf mit in den unteren Strecken sehr starkem Gefälle. Während sie in den oberen Strecken ein flach eingeschnittenes, lehmiges Bett besitzen und wenig Sand führen (z. B. der Rombach im Kreise Hünfeld) oder gar durch mit Torfmoor erfüllte Mulden schleichen (z. B. der Langenschwarzer Bach bei Großenmoor), stürzen sie nach der Mündung hin durch tiefe steilwandige Thalschluchten und werfen bei Hochwasser beträchtliche Massen von Gerölle und Sand in die Fulda. Nach heftigem Gewitterregen und bei plötzlichem Schneeabgang führen diese Bäche vorübergehend auf kurze Zeit viel Wasser ab; unter gewöhnlichen Verhältnissen bringen sie wenig und nach einiger Trockenheit gar keine Zufuhr, da ihren Quellen die nachhaltige Speisung von höherem Gelände her fehlt.

Die Jossa kommt vom Steinberge (+ 494 m) und vereinigt sich bei Grebenau mit der am Auerberge (+501 m) entspringenden Schwarza. Beide Bäche erhalten zur Hochwasserzeit reichlichen Zufluß aus zahlreichen Rinnsalen, die in regenarmem Sommer austrocknen. Unterhalb Grebenau besteht ihr Thal abwechselnd aus Engstellen und ziemlich breiten, durch Quellen gut bewässerten Wiesenauen, bis der Bach bei Nd.-Jossa die Fuldaniederung erreicht. Der rechtseitige Mündungsarm ergießt sich hier unmittelbar in die Fulda, der linkseitige, zur Berieselung der Fuldawiesen dienende Arm erst bei Nd.-Aula kurz vor der Mündung des Aulabaches. — Die Aula wird durch das fächerförmige Zusammenfließen mehrerer Bäche im Zirkusthale am Südhange der Knüllhochfläche (+592 m) bei O.-Aula gebildet und fließt von da durch ein tief

eingeschnittenes, durchschnittlich 350 m breites Wiesenthal mit bogenförmigem Laufe gegen Südosten, also annähernd rechtwinklig zum Jossathale. Die rechts einmündende Ibra kommt aus einer engen waldigen Schlucht, die nur an wenigen Stellen Raum für kleine Ortschaften läßt im Gegensatze zu dem bereits im 9. Jahrhundert besiedelten Aulathale. Gelegentlich der Verkoppelung sind neuerdings die mit Verwilderung drohenden Aulabachstrecken in den Gemarkungen Frielingen und Heddersdorf begradigt worden; die Einrichtung von 0,37 qkm Thalwiesen zur Berieselung ist in Aussicht genommen. — Die Geis (Geisa) entsteht am Fuße des früher Wallenstein'schen Schlosses Neuenstein aus einigen, in den Hochthälern des benachbarten Knüllgebirges und seiner nordöstlichen Vorberge entspringenden Quellbächen und durchfließt ein fast gradliniges, 2- bis 300 m breites Thal gegen Ostsüdost nach Hersfeld. Ihr starkes Gefälle wird zum Betriebe zahlreicher Mühlen und gewerblichen Anlagen benutzt. Außer thonig-sandigem Schlick finden sich im Bachbette bei Hersfeld scharfkantige größere Blöcke. Oberhalb dieser Stadt besteht, von den älteren, minder zweckmäßigen Bewässerungsanlagen im oberen Geisthale abgesehen, seit 1894 eine kunstmäßige Anlage zur Ent- und Bewässerung von 5 ha Wiesen bei Hersfeld. Sowohl die Geis, als auch die beiden vorher genannten Nebenbäche der Fulda schädigen ihre Thalwiesen selten durch sommerliche Ausuferungen, wohl aber manchmal beim schnellen Abgange des Schnees durch Verschotterung und Versandung.

d) Die Haune und ihre Nebenbäche.

Die Haune (Haun) setzt sich bei Margretenhaun aus zwei Quellbächen zusammen, die mit westlichem Laufe von der Kuppenreichen Rhön kommen und in den unteren Strecken nach Norden umbiegen, welche Richtung dann der Fluß bis zur Einmündung in die Fulda bei Hersfeld beibehält. Der linkseitige Quellbach führt den Namen Haune (Rexer Wasser) bis zu seinem, im quelligen Wiesengrunde oberhalb Dietershausen am Gibelraine (+518 m), einem wenig bewaldeten, aussichtsreichen Muschelkalkberge, gelegenen Ursprunge (Haunbrunnen). Der rechtseitige Quellbach, die Wanne (Dipperzer Wasser), entspringt im höheren phonolithischen Gebirge der Vorderrhön bei Eselsbrunn mit einer und unter dem Teufelsteine (+ 724 m) mit einer zweiten Quelle. Nördlich vom Hofe Eselsbrunn liegt die Quelle der Bieber, die an der Milseburg (+ 833 m) vorbei nordnordwestlich und von Schackau ab westlich nach der unterhalb Wiesen erreichten Haune fließt. In dieser unteren Strecke wird das etwa 200 m breite Wiesenthal von der Eisenbahnlinie Fulda—Tann benutzt, die jenseits Schackau in großen Schleifen zur Wasserscheide ansteigt und dann in das Ulsterthal hinab fällt. Im Anschlusse an die geplanten genossenschaftlichen Dränagen des benachbarten Höhenlandes wird der Ausbau des zu deren Vorfluth benutzten Bieberbachs beabsichtigt.

Da Ulster und Haune durchschnittlich nur 18 km, Haune und Fulda sogar nur 8 km von einander abstehen, bleibt wenig Raum für die Entwicklung von Seitengewässern. Namentlich sind die linkseitigen Nebenbäche der Haune sämmtlich unbedeutend. Das aus Buntsandstein oder Muschelkalk mit zerstreut gelegenen

Basaltkegeln bestehende wellige Gelände, dem sie entstammen, ist durch flache Einsattelungen in verschiedene hochflächenartige Gruppen gegliedert. Aus diesen theilweise mit Grünlandmooren angefüllten Einsattelungen fließen jene Bäche mit zunächst geringem, in den unteren, tief eingeschnittenen Thalstrecken aber sehr starkem Gefälle ab. Ebenso wie die gleichartigen Nebenbäche der Fulda (vergl. S. 59) bringen sie zuweilen sehr rasch größere Wasser- und Geschiebemassen nach dem Flußlaufe, fügen den Uferländereien durch Abbrüche und Versandung manchen Schaden zu und verursachen Verluste an der Heuernte. Dies gilt auch in ähnlichem Grade von den kleinen rechtseitigen Wasserläufen, wogegen die in den unteren Strecken minder gefällreichen und besser entwickelten Nebenbäche Nüst, Hasel und Eitra, die etwas breitere, zur Bewässerung eingerichtete Wiesengründe durchfließen, gewöhnlich nur bei den Schmelzwasserfluthen bedeutend ausufern. Indessen haben sie zuweilen auch im Sommer, besonders die Nüst bei der Sommerhochfluth des Jahres 1882, namhaften Schaden angerichtet.

Am wasserreichsten ist die am Südhange des Grubenhauk (+ 649 m) entspringende Nüst, die bei Silges die vom Fuchssteine (+ 682 m) kommende Nässe links aufnimmt, gegen Nordwesten läuft und bei Nüst in die Haune mündet. Bald darauf ergießt sich bei Hünfeld die vom Dörfchen Haselstein in großem Bogen nach Westen fließende Hasel. Die zwischen Odensachsen und Oberhaun mündende Eitra entspringt bei Eiterfeld im Muschelkalkgebirge, das vom Nüstthale ab den größten Theil des Geländes zwischen Haune und Ulster erfüllt, auf größerer Fläche mit Keuper bedeckt und vielfach von Basaltkuppen durchbrochen ist. — Die Hasel führt verhältnißmäßig gröbere und festere Geschiebe als die übrigen genannten Bäche, die nur Sand und mäßig groben Kies zu Thal bringen. Ihre 2 bis 3 m breiten, etwa 1,5 m tief eingeschnittenen Betten sind unter gewöhnlichen Verhältnissen auf 0,5 m Tiefe benetzt. Bei gewöhnlichem Hochwasser werden die 50 bis 250 m weit ausgedehnten Thalwiesen bis zu 70 m Breite überschwemmt. Für die Eitra bei Bodes wird der regelmäßige Ausbau geplant.

Der Haune-Quellbach hat ähnliche Beschaffenheit wie die kleinen Nebenbäche, die unterhalb in den Fluß münden, obgleich die Wanne, Bieber und die anderen rechtseitigen Gewässer mit stärkerem Gefälle aus höherem Gebirge kommen. Vom Haunbrunnen (Hauneborn), der auf + 460 m liegt, bis zur Mündung des Flusses bei Hersfeld (+ 197 m) hat die Haune auf 61,0 km Lauflänge 4,31 ‰ (1 : 232) mittleres Gefälle und bei 40,0 km Luftlinienabstand 52,5 % Entwicklung. Um den häufig eintretenden Ausuferungen und Abbrüchen vorzubeugen, ist der Quellbach in den Gemarkungen Wissels und Böckels auf 2,0 km mit zwei Durchstichen begradigt, geräumt und ausgebaut worden. Die flach abgeböschten Ufer wurden mit Spreutlagen zur Erzielung von Weidenausschlag, die Sohle mit Grundschwellen zur Sicherung der Sohle und Verminderung des Gefälles bei gewöhnlichen Wasserständen befestigt, außerdem Aenderungen an einem Ueberfallwehre vorgenommen.

Von Margretenhaun ab erweitert sich das Thal der Haune allmählich bis zu 600 m bei Steinau, wo wiederum eine Verengung beginnt. Solche Erweiterungen und Verengungen wechseln dann noch mehrfach mit einander ab. Während unterhalb Marbach kaum Platz für die im Thalgrunde entlang führende

Eisenbahn und Kunststraße neben dem Flußlaufe bleibt, ist die Thalsohle von Hünfeld bis Burghaun über 1 km und nach abermaliger starker Verengung zwischen Burghaun und Neukirchen von letzterem Orte ab durchweg so breit, daß die Ortschaften darin angelegt werden konnten. Der aus sandigem Lehme mit tiefer Humusschicht bestehende Oberboden lagert auf Kies und Schotter; seine Fruchtbarkeit und Bodenfrische eignet ihn besonders zu Wiesen und in den höheren Lagen zum Anbaue anspruchsvoller Feldfrüchte. Die Ufer des Flußbettes sind in den vorherrschend lehmigen Oberboden tief eingeschnitten und steil geböscht, soweit nicht zur Sicherung ihres Bestandes Abflachungen und Befestigungen stattgefunden haben. Auf der Sohle liegen vorwiegend sandige Wanderstoffe, die vom Hochwasser in Bewegung gebracht und öfters in das Ueberschwemmungsgebiet geschwemmt werden. Indessen leiden hierunter nur verhältnißmäßig schmale Streifen des bis zu 400 m breiten, bei großen Hochfluthen unter Wasser gesetzten Gebiets, namentlich die von den zahlreichen kurzen Windungen des Flusses eingeschlossenen Landzungen, außerdem auch die Thalebene bei Hersfeld. Am besten gestaltet sind in der Regel die beim Bau der Hanau—Bebraer Eisenbahn verlegten Strecken des Flußlaufs. Im Uebrigen ist das Bett meist zu schmal, um beträchtliche Wassermengen abführen zu können, da die Breite an der Sohle innerhalb des Kreises Hünfeld nur 3 bis 6 m, im Kreise Hersfeld 6 bis 10 m beträgt und wegen der Steilheit der Ufer bis zur Bordhöhe wenig zunimmt.

Die Lichtweite der Brücken über die Haune vermehrt sich von 7 bis 8 m im Oberlaufe auf 25 bis 30 m im Unterlaufe; jedoch reichen die älteren, 15 bis 16 m weiten Brücken im Mittellaufe zur Abführung des Hochwassers nicht aus, sodaß die Zufahrtwege überströmt werden. Zwischen Margretenhaun und der Mündung ist der Fluß durch 21 Ueberfallwehre zum Mühlenbetriebe und vereinzelt auch zur Wiesenbewässerung aufgestaut. Das an fruchtbaren Sinkstoffen reiche Wasser der Haune wird für Bewässerungszwecke deshalb nur wenig benutzt, weil infolge der hohen Ufer der Aufstau zu schwierig und kostspielig sein würde. Der Mangel von Grundschleusen an den Mühlenwehren trägt wesentlich zur Steigerung der Ausuferungen bei. Wenn diese vor dem Beginne des Graswuchses stattfinden, begünstigen sie die Erzeugung guter Gräser in Fülle; auch die Einleitung der Abwässer aus der Hünfelder Zuckerfabrik scheint hieran nichts geändert zu haben, da diese Abwässer vorher in Klärteichen und auf Rieselfeldern gereinigt werden. Ueber den niedrigen Sommerwasserstand erhebt sich das Mittelwasser um etwa 0,3 m, das größte Hochwasser um 2,5 bis 3 m; bei mehr als 1,0 m hohen Anschwellungen, die auch zuweilen im Sommer vorkommen, beginnt die Ausuferung. Besonders ist der breite Thalgrund unterhalb Hünfeld zuweilen sommerlichen Ueberschwemmungen ausgesetzt, weil die Nüst und die aus dem Muschelkalkgebirge kommende Hasel das Hochwasser nach andauernden Niederschlägen schneller zuführen, als es die Haune weiterzuleiten vermag. Obgleich ihre Fluthwellen derjenigen der oberen Haune zeitlich voreilen, findet wegen der unzureichenden Vorfluth doch eine Vereinigung der als einheitliche spitze Fluthwelle in die Fulda eintretenden Hochwassermassen statt. Die höchsten Fluthen treten ausschließlich in der winterlichen Jahreshälfte auf, besonders bei der Schneeschmelze im Gefolge der gefahrlos verlaufenden Eisgänge.

e) Nebenbäche des Mittellaufs.

Die von Hersfeld bis Breitenbach nordnordöstlich gerichtete Strecke des Mittellaufs der Fulda empfängt auf der rechten Seite die beiden, den Seulingswald einschließenden Nebenbäche Solz und Ulfe, auf der linken Seite den mit der Geis parallel fließenden Rohrbach aus den Vorbergen des Knüllgebirges. — Der Rohrbach entspringt in einem von + 500 m hohen Bergen umringten Hochthale am Fuße der Basaltkuppe des Atzelsteins, die vom Riedeselschen Schloß Ludwigseck bekrönt wird, und erreicht die Fulda im Staubereiche des Mecklarer Mühlenwehrs. Bei Gelegenheit der wirthschaftlichen Zusammenlegung der Gemarkung Tann ist der Bach ausgebaut und der 0,24 qkm umfassende Wiesengrund planmäßig be- und entwässert worden. Ebenso wird bei der jetzt in Gang gekommenen Zusammenlegung der oberhalb liegenden Gemarkung Gerterode das zur Sicherung des Bachlaufs und zur Wiesenmelioration Erforderliche beabsichtigt. — Etwa 5 km weiter oberhalb im Fuldathale ergießt sich rechts die aus einem stellenweise erweiterten, meistens aber engen Wiesenthale kommende Solz, deren Quelle in geringem Abstande von jener der Eitra auf der Hochfläche des Amtes Schenklengsfeld liegt. Bei dem gleichnamigen Marktflecken beginnt der Bach sich tief in das Buntsandsteingebirge einzuschneiden unweit des als Muschelkalkrest die Ebene hoch überragenden Landecker Berges (+ 508 m) mit den Ruinen der Burg Landeck, die der einst zum Kloster Hersfeld gehörigen Landschaft und ihren Bewohnern den Namen geliehen hat. Auch an der Solz und ihrem rechtseitigen, von Friedewald kommenden Zuflusse, dem Köthebache, haben bei dem Verkoppelungsverfahren von Kathus und Friedewald die Thalwiesen Ent- und Bewässerungsanlagen, verbunden mit dem ordnungsmäßigen Ausbau der Bäche, erhalten. Bei Kathus erstreckt sich die Melioration auf 0,60 qkm, bei Friedewald auf 0,41 qkm (Herstellung neuer Stauanlagen zu älteren, außer Betrieb gerathenen Be- und Entwässerungsgräben). — Das westlich gerichtete Thal der Ulfe (Olfe), von der Eisenach—Bebraer Eisenbahnlinie durchzogen, bildet einen scharf markirten Abschnitt zwischen dem Seulingswalde und dem Meißnerlande. Die diluvialen Schottermassen, in die der Bach sein Wiesenthälchen eingenagt hat, deuten darauf hin, daß ehemals ein mächtigerer Wasserlauf hier seinen Weg nahm, vielleicht die Werra vor ihrem Durchbruche durch das Muschelkalkgebirge des Hainichs (vergl. S. 18). Unter den zahlreichen von Süden und Norden in die Ulfe fließenden Nebenbächen nennen wir nur die vom gleichnamigen Dorfe kommende, zwischen Ronshausen und Weiterode mündende Iba. In den Gemarkungen dieser beiden Orte ist die Ulfe ausgebaut und ihr Wiesengrund mit Ent- und Bewässerungsanlagen versehen worden, zum Theil durch die später zu erwähnende Genossenschaft. Bei Ronshausen hat eine Verbauung und Bepflanzung von Wasserrissen zur Zurückhaltung der Geschiebe beim Verkoppelungsverfahren unter staatlicher und kommunaler Beihülfe mit gutem Erfolge stattgefunden.

Von Breitenbach und Bebra ab verfolgt die Fulda jenen bis Malsfeld westnordwestlich und zuletzt nordnordwestlich gerichteten Thalzug. In dieser Strecke erhält sie auf der linken Seite eine Anzahl kleiner Bäche von den Vorbergen des Knüllgebirges und vom Homberger Höhenlande, die im Sommer

meiſtens verſiegen, bei Hochwaſſer aber vorübergehend große Waſſer- und Geſchiebemaſſen abführen. Außer der am Rehkopfe (+ 474 m) bei Licherode entſpringenden Wichte, die bei N.-Morſchen mündet, möge noch die aus ebenſo hohem Gebirge bei Hainrode kommende, bei Beiſeförth mündende Beiſe genannt ſein. — Bei der Hochfluth vom Juni 1871 war der Beiſegrund oberhalb des Dorfes Beiſeförth derart verwüſtet worden, daß ein koſtſpieliger Ausbau unvermeidlich erſchien, um die eine Verſchüttung der Ortſchaft androhenden Geröllmaſſen feſtzulegen. Einige Häuſer waren mit Verluſt von Menſchenleben bereits jener Hochfluth zum Opfer gefallen, die eine Mühle weggeriſſen, Brücken und Wege zerſtört, die Thalſohle verſchottert und das Bachbett in ein Steinfeld verwandelt hatte. Bei dem 1876/78 mit Aufwand von rd. 44000 Mark ausgeführten Bau iſt das Steinfeld auf 1,8 km Länge mit buhnenartigen Querdämmen bis zu dem für 7 cbm/sec Faſſungsvermögen bemeſſenen Bachbette durchzogen worden, um in den Zwiſchenräumen bei größerem, die Querdämme überſtrömendem Hochwaſſer Ablagerungen zu erzeugen, die mit Weiden bepflanzt und allmählich wieder kulturfähig gemacht werden ſollen. Die Querdämme haben 1 m Kronenbreite und 1,5- bis 2-fache Böſchungen erhalten. Auch an der mittleren Beiſe bei Rengshauſen macht ſich das Bedürfniß einer Regelung des verwilderten Bachlaufs geltend; jedoch dürfte erſt mit der Verkoppelung der Gemarkung Rengshauſen das angeſtrebte Ziel in zweckmäßiger Weiſe zu erreichen ſein.

Die von der rechten Seite unterhalb der Ulfemündung in die mittlere Fulda mündenden Waſſerläufe haben zum Theile ähnliche wildbachartige Eigenſchaften. Die beiden bei Bebra mit ſtändiger Waſſerführung in die Fulda fließenden Bäche, die Solz und Bebra, ſtammen aus einem Landſtriche, in dem vielfach die vom Buntſandſtein entblößten, noch leichter verwitterbaren Geſteine der Dyasformation zu beiden Seiten der Bebra—Eichenberger Bahnlinie bodenbildend auftreten. Bei Asmushauſen an der Bebra ſind beim Zuſammenlegungsverfahren die zahlreichen, in dieſer Gemarkung den Bach mit Geröllen überladenden Waſſerriſſe verbaut worden, nachdem das Bett geregelt worden iſt; infolge der verbeſſerten Vorfluth konnte die Melioration der Thalwieſen (0,44 qkm) mit Dränagen erfolgen, die zur augenfälligen Verbeſſerung des bisher verſumpften Wieſengrundes unterhalb Asmushauſen geführt haben. Am Solzbache ſind bei der Verkoppelung der Gemarkung Gilfershauſen die verfallenen Bewäſſerungsanlagen wiederhergeſtellt und durch Entwäſſerungsgräben ergänzt worden. — Theilweiſe noch gefährlicher durch Geröllezuführung ſind die übrigen bis zur Pfieffemündung in die Fulda mündenden, an ſich unbedeutenden Gewäſſer. Ständige Waſſerführung haben nur die beiden Bäche oberhalb und unterhalb der Kreisſtadt Rotenburg, nämlich der am Heilsberge (+ 485 m) unweit Dankerode entſpringende Haſelbach und der vom Volkersberge (+ 401 m) bei O.-Gude kommende Gudebach. Von den im Sommer austrocknenden Rinnſalen haben ſich am meiſten als läſtig erwieſen der dem Gudebache benachbarte Guttelsbach und der Birkholzgraben gegenüber Binsförth. — Alle dieſe gefällreichen Waſſerläufe führen das Schneeſchmelzwaſſer und das bei heftigen Niederſchlägen in ihren eng begrenzten, durchweg gebirgigen Sammelgebieten fallende Regenwaſſer äußerſt ſchnell ab. Dabei beladen ſie ſich mit Sinkſtoffen und Geſchieben, die von der Abſpülung

ihrer Ufer und der im Abbruche liegenden Thalwände oder von Runsen und Wasserrissen herrühren. In den unteren Strecken, wo das Gefälle geringer wird, besonders am Uebergange in das Fuldathal können sie die Schottermassen nicht weiter schleppen und lagern sie als ansehnliche Schuttkegel bis in das Bett der Fulda hinein ab. Beispielsweise hatte der kleine Birkholzgraben im Sommer 1879 etwa 12- bis 1500 cbm Gerölle in die Fulda geworfen, deren Ausbaggerung 492 Mark kostete. Mit diesem Geldbetrage hat sich die Wasserbauverwaltung an der Verbauung des Grabens mit 3 Steinsperren betheiligt, die mit Zuschüssen der gleichfalls interessierten Eisenbahn- und der Straßenbauverwaltung von den Gemeinden Heina und Binsförth 1882 bewirkt wurde. Einschließlich der Kosten für die Wiederherstellung von 2 während des Baues bei einem am 15. August 1882 gefallenen Wolkenbruche theilweise zerstörten Sperren erforderte die Kaskadenanlage den Aufwand von 1500 Mark. Die von der Forstverwaltung hergestellten Verbauungen im Gebiete des Guttelsbachs werden auf S. 87 erwähnt. Im Haselbachthale sind bereits 1874/75 einige Wasserrisse der Thalwände mit Sperren zur Zurückhaltung der Geschiebe verbaut und die brüchigen Hänge aufgeforstet worden. Bei der Zusammenlegung der Gemarkung Seifertshausen wurden sodann 1896/99 alle übrigen, in der Feldmark vorhandenen gemeinschädlichen Wasserrisse für 7100 Mark verbaut, hierunter auch das vom + 548 m hohen Alheimer kommende Seitenbächlein Alberbach mit zahlreichen Querwerken, die gleichzeitig als kleine Thalsperren für die Wasserzurückhaltung wirken. Diese und die oben erwähnten Wasserrißverbauungen bei Asmushausen haben bei den wolkenbruchähnlichen Niederschlägen der Frühjahre 1900 und 1901 gut standgehalten. Gelegentlich der Zusammenlegung von Seifertshausen ist ferner die 2,5 km lange Bachstrecke geregelt und hierdurch die Vorbedingung zur Be- und Entwässerung einer 0,10 qkm großen Wiesenfläche gewonnen worden. Auch bei der jetzt begonnenen Zusammenlegung der Gemarkung Schwarzenhasel wird eine Sicherung der Ufer des Haselbachs vorgenommen. Schließlich bedürfen noch die bei gleicher Gelegenheit 1899/1900 in der Gemarkung Heinebach für 4000 Mark unter Beihülfe aus öffentlichen Mitteln hergestellten Verbauungen von Wasserrissen der Erwähnung.*)

Nördlich von Melsungen nähert sich auf der rechten Seite dem Fuldathale allmählich die bis zur Söhre ausgestreckte Lichtenauer Hochfläche, deren zahlreiche südwestwärts fließende Wasserläufe theils von der westlich gerichteten Pfieffe aufgefangen und unterhalb Malsfeld in die Fulda geleitet werden, theils unmittelbar in den Hauptfluß münden. — In die am Eisberge bei Weidelbach entspringende Pfieffe, deren Thal vom Bischofferoder Tunnel ab die jenseits Malsfeld in das

*) Die Angaben über den guten Erfolg der Wasserriß-Verbauungen beruhen auf Mittheilungen der Generalkommission in Kassel. Von anderer Seite wird angegeben, die Verbauungen im Rotenburger Kreise hätten weniger günstig gewirkt als die dort vorgenommenen Aufforstungen der Steilhänge und Oedländereien, theilweise sogar in wilden, steinigen Rissen Schädigungen verursacht. Außerdem seien die steinernen Sperren theuer und lieferten keine Rente, wie dies bei der Aufforstung der Fall sei. Hierbei scheint unbeachtet geblieben zu sein, daß oft ohne die Verbauungen das Gehänge überhaupt nicht aufgeforstet werden kann. Beide Verfahren müssen sich gegenseitig ergänzen.

Beisethal übergehende Berlin—Wetzlarer Bahnlinie benutzt, münden rechts die von Reichenbach kommende Vocke und die Esse (auch Oese genannt), deren Quelle in geringer Entfernung vom Städtchen Lichtenau liegt, letztere bei dem malerisch neben seiner Bergfeste aufgebauten Städtchen Spangenberg. Außerdem ergießt sich links die unweit der Haselbachquelle am Heilsberge entspringende Lande in die Pfieffe. — Der stürmische Abflußvorgang dieser Wasserläufe hat an vielen Stellen Uferbefestigungen und Begradigungen des Hauptbachs nothwendig gemacht, wobei die Ufer mit 2- bis 3-fachen Böschungen abgeflacht, am Fuße durch Faschinenwürste, bis zu 1 m Höhe mit Spreutlage und weiter hinauf mit Rasen und Weidenpflanzungen befestigt worden sind. Einem durchgreifenden Ausbaue der Pfieffe, der zur Verminderung der Hochwassergefahr viel beitragen könnte, steht das theilweise sehr starke Gefälle erschwerend entgegen. Durch die Lande wird namentlich das Dorf Nausis häufigen und bedeutenden Ueberfluthungen ausgesetzt, welchem Mißstande mit dem bei der Zusammenlegung der Gemarkung Nausis geplanten Ausbaue der Lande thunlichst begegnet werden soll. An einigen anderen Stellen wird bei der gleichen Gelegenheit eine Verlegung des Landebetts zur Verbesserung der Vorfluth vorgenommen. — Im Zusammenhange mit diesen bei den Verkoppelungen ausgeführten oder noch auszuführenden Flußbauten stehen die Be- und Entwässerungsanlagen der Thalwiesen, die in den Gemarkungen Pfieffe (0,29 qkm) und Melsungen (0,33 qkm) bereits auf genossenschaftlichem Wege hergestellt sind. Zu der Melsunger Genossenschaft gehört auch ein Theil der Adelshausener Wiesen unterhalb des Dorfes, während die oberhalb liegenden (0,13 qkm) eine schon 1841 angelegte Bewässerung haben; das ehemalige Buschwehr wurde 1875 durch ein steinernes Ueberfallwehr ersetzt, da es zu Uferabbrüchen Anlaß gegeben hatte. Für die zwischen Adelshausen und Pfieffe liegenden Wiesengründe der Gemarkungen Mörshausen und Spangenberg, sowie für die anschließenden Thälchen der Lande bei Landefeld, der Vocke und Esse bei Spangenberg und Elbersdorf liegen Entwürfe über ähnliche Meliorationen vor und schweben Verhandlungen über die Bildung von Genossenschaften, die über 2 qkm Wiesenflächen umfassen sollen.

Auch an den übrigen, von der Lichtenauer Hochfläche kommenden Wasserläufen, die unmittelbar in die Fulda münden, sind ähnliche Anlagen zur Be- und Entwässerung der Wiesengründe, verbunden mit dem Ausbau der Bäche, schon hergestellt oder doch in Aussicht genommen. So ist der bei Melsungen mündende Kehrenbach auf 6,2 km Länge von den Gemeinden Kirchhof und Melsungen unter Betheiligung der Zusammenlegungs-Interessentschaften ausgebaut worden. Ferner sind Ent- und Bewässerungsanlagen für die Thalwiesen durch die später noch zu erwähnenden Genossenschaften in der Gemarkung Melsungen (0,25 qkm) hergestellt, in der Gemarkung Kirchhof (0,36 qkm) in Aussicht genommen. Für den bei Röhrenfurth mündenden Breitenbach wird der Ausbau auf 2 km Länge und die Melioration von 0,18 qkm Thalwiesen geplant, ebenso für die Mülmisch eine 0,20 qkm große Melioration in den Gemarkungen O.- und Nd.-Empfershausen, woran sich die Wiesengenossenschaft zu Körle schließen wird. Nach neuen Feststellungen erscheint jedoch der Werth des Mülmischwassers für Bewässerungszwecke durch die Verunreinigung mit Ab-

gängen aus einem Braunkohlenbergwerke sehr beeinträchtigt. Die bei diesem Dorfe in die Fulda mündende Trockene Mülmisch und der Schwarzebach bei Guxhagen zählen zu den Regenbächen, die sich bei starken Niederschlägen rasch füllen, sonst aber im Sommer oft versiegen, während die erstgenannten Bäche aus nachhaltigen Quellen gespeist werden und ihre Wiesengründe ausreichend bewässern.

f) Nebenbäche des Unterlaufs.

Der größte Nebenbach des Unterlaufs, die bei Kassel rechts mündende Losse, entspringt gleichfalls auf der Lichtenauer Hochfläche östlich von Lichtenau. Sie läuft durch ein tief eingeschnittenes Engthal zwischen dem Stiftswald und dem Kaufungerwalde, von dem sie mehrere Bergbäche empfängt, nach dem Kasseler Thalkessel und in diesem durch ein flachmuldiges, auf 500 m erweitertes Wiesenthal nach der Fulda. Bis nahe zur Mündung hat sie starkes Gefälle, das zum Betriebe zahlreicher Mühlen und gewerblicher Anlagen, zur Speisung der Teiche des Fischhofs und zu Bleichereien benutzt wird. Durch Ansammlung der vorwiegend aus Sandstein bestehenden Geschiebe an den Wehren war die Bachsohle allmählich so hoch aufgelandet und der Abflußquerschnitt derart verkleinert, daß jede Anschwellung lästige Ueberschwemmungen in den Ortschaften O.- und Nd.-Kaufungen und Bettenhausen hervorrief. Diesem Uebelstande ist durch die 1876/81 in und unterhalb Nd.-Kaufungen ausgeführte, 1885 nach O.-Kaufungen hin fortgesetzte Räumung und Begradigung des Bachbettes, womit eine Ent- und Bewässerung der wegen Mangels an Vorfluth versumpften Wiesen verbunden war, erfolgreich abgeholfen worden. Für die Instandhaltung der Ent- und Bewässerungsanlagen an der unteren Losse besteht die später zu erwähnende Genossenschaft, während an der mittleren und oberen Losse alte Bewässerungsgesellschaften oder die beim Auseinandersetzungsverfahren getroffenen Bestimmungen hierfür Sorge tragen. An einem jener Genossenschaft gehörigen Ueberfallwehre bei Nd.-Kaufungen ist ein Fischpaß für Forellen mit 25 auf 30 cm Querschnitt und 11-facher Sohlenneigung angebracht worden. Das gefährliche Verhalten der Losse bei starkem Gewitterregen und plötzlichem Schneeabgange ergiebt sich daraus, daß sowohl die Nd.-Kaufunger Flußbauten während der Bauzeit, als auch die O.-Kaufunger gleich nach ihrer Fertigstellung im Sommer 1886 und nochmals am 24. November 1890 durch Hochwasser erheblich beschädigt wurden, bei welch letzterer Hochfluth zwei Holzbrücken zerstört, 2 Steinbrücken unterspült und derartige Geröllmassen im Bachbette abgelagert worden sind, daß es auf 400 m Länge eine neue Lage annahm. In der Ortschaft Bettenhausen finden auch jetzt noch fast alljährlich Ueberschwemmungen statt; selbst nach gewöhnlichem Regenwetter tritt die Losse hier an einigen Stellen aus, obgleich für die Unterhaltung des Bachbetts jährlich bedeutende Geldmittel aufgewandt werden. Ueber den schon aus gesundheitlichen und Verkehrsrücksichten wünschenswerthen Ausbau des Baches schweben Vorermittlungen. Diese mißlichen Verhältnisse werden zum Theile dadurch veranlaßt, daß kurz vor ihrer Mündung die Losse links einen namhaften Nebenbach, den aus dem Zusammenflusse des Fahrenbachs mit dem kleinen Krumbach entstehenden Wahlebach

aufnimmt. Der Fahrenbach ist von der Vollmarshausener Wiesengenossenschaft unterhalb des Ortes ausgebaut und soll demnächst weiter oberhalb gleichfalls ausgebaut werden. — Aehnliche Eigenschaften wie die Losse besitzt auch die im Kaufungerwalde zwischen dem Bilstein (+ 640 m) und dem Schwarzenberge am Steinberge (+ 569 m) bei Gr.-Almerode entspringende Nieste, die mit der unteren Losse parallel gegen Westnordwest läuft und am Ende des Kasseler Thalkessels bei Sandershausen in die Fulda mündet. In der Gemarkung Heiligenrode ist die Nieste 1874 mit Beihülfe aus öffentlichen Fonds von der Gemeinde ausgebaut worden; ebenso wird sie gegenwärtig in der Gemarkung Dahlheim durch die Verkoppelungsgenossenschaft begradigt. Ferner hat ihr rechtseitiger Zufluß Wellebach in Uschlag und Benterode zur Sicherung dieser beiden Dörfer gegen Ueberschwemmungen einen Ausbau erfahren; bei Niedrigwasser ragt hier das kopfgroße Buntsandsteingerölle über den Wasserspiegel. Oberhalb des Dorfes Nieste liegen im Niestebette außer dem Buntsandsteingerölle vorwiegend Quarzitblöcke der Tertiärformation. Aus dem oberen Niestegebiete führt die in der Flußbeschreibung erwähnte Quellwasserleitung nach Kassel.

Die oberhalb und bei Kassel links zur Fulda fließenden Bäche kommen vom Habichtswalde, der nach Südosten die Baune, nach Osten den Druselbach und Mohnbach, nach Nordosten die Ahne entsendet. — Die zwischen dem Arensberge des basaltischen Habichtswalds und dem Basaltkegel mit den Trümmern der Schaumburg bei Hoof entspringende Baune ist vor ihrer Mündung bei Guntershausen in ein tiefes Engthal eingeschnitten; im mittleren Laufe hat sie geringeres Gefälle und mußte für die Melioration der Wiesengenossenschaft zu Altenritte ausgebaut werden. — Der Druselbach kommt aus den Bergwerken des Habichtswalds durch eine malerische Waldschlucht, nimmt das von Wilhelmshöhe*) abfließende Wasser auf und ergießt sich unterhalb des Aueparks bei Kassel, nachdem er einen Stadttheil mit (übrigens nicht als Trinkwasser dienendem) Wasser versorgt hat. — Die Ahne durchfließt im Habichtswalde eine tief eingerissene Schlucht nordwärts, alsdann die Gemarkung Weimar und behält bis Heckershausen nordöstliche Richtung bei; dort wird sie durch die Berggruppe des Brand gezwungen, in großem Bogen südöstlich abzuschwenken. In der Gemarkung Heckershausen ist die Ahne 1892/93 zur Abstellung unzeitiger Ueberfluthungen, die auch für die Ortschaft lästig waren, und zur Verbesserung der Vorfluth für die Entwässerungsanlagen der dortigen Dränagegenossenschaft ausgebaut worden. Ein durchgreifender Ausbau der Ahne in der Gemarkung Weimar zur Abwendung der Hochwassergefahr im Frühjahre und Herbste von der Ortslage ist in dem schwebenden Zusammenlegungsverfahren vorgesehen worden. Auch an der Mohnbachmündung hat die Ahne 1898 1900 von der Stadt Kassel einen regelmäßigen Ausbau erfahren. Kurz vor ihrer Mündung, die in Kassel gegenüber

*) Die weltbekannten Wilhelmshöher Wasserkünste werden aus den Niederschlägen des Habichtswaldes gespeist, die während des Winters im Wasserbehälter auf dem Winterkasten bei dem Vorwerke Sichelbach gesammelt und vom Mai bis Oktober zweimal wöchentlich abgelassen werden. Vom Winterkasten fließt das Wasser in 3 Teiche zur Speisung der Wasserkünste. Einer dieser Teiche liegt im Innern des vom Herkules gekrönten Oktogons, ein zweiter hinter diesem Bauwerk, ein dritter (Unglücksteich) an der Nordseite der Kaskaden.

der Loſſemündung liegt, erhält die Ahne rechts den nördlich von Wilhelmshöhe entſpringenden, mit dem Druſelbache parallel fließenden Mohnbach (Mombach). — Die an der Berggruppe des Brand entquellende Espe (auch Schocke genannt) erreicht die Fulda in einem zuletzt ſchluchtartigen Thale unterhalb Simmershauſen an der Schockenmühle gegenüber Kragenhof. — Dieſe Bäche führen zwar wegen ihres ſtarken Gefälles das Hochwaſſer raſch ab und haben mehrfach Uferabbrüche oder Auskolkungen der Sohle bewirkt, zeigen aber im großen Ganzen befriedigende Zuſtände und bringen keine erheblichen Geſchiebemaſſen in die Fulda.

Dagegen ergießen ſich in die vielgewundene, beiderſeits von den hohen Bergwänden des Kaufungerwaldes und des Reinhardswaldes eingeſchloſſene kanaliſierte Fulda unterhalb Kragenhof eine Reihe von Waſſerläufen, die als Wildbäche zu bezeichnen ſind. Unter gewöhnlichen Verhältniſſen bringen ſie nur geringe Abflußmengen in den Hauptfluß; manche ſind überhaupt nur Trockenrinnen, die lediglich bei der Schneeſchmelze und nach ſtärkeren Niederſchlägen vom Tagewaſſer durchfloſſen werden. Wenn aber nach längerer Pauſe ein heftiger Gewitterregen das kleine Sammelgebiet eines ſolchen Wildbachs plötzlich überſchüttet, ſo ſtrömt ſein Hochwaſſer mit reißender Geſchwindigkeit durch das überaus gefällreiche Bett und wälzt die darin aufgehäuften Geröllmaſſen zu Thale, wo ſie in der gefällärmeren Mündungſtrecke oder im Flußbette der Fulda ſelbſt als Schuttkegel liegen bleiben. Ihre Beſeitigung durch Baggerungen erſchwert die Inſtandhaltung der Waſſerſtraße beträchtlich. Auf der linken Seite kommen die gefährlichſten Wildbäche in kleinen Abſtänden von 1 bis 1,8 km mit ſüdlicher Richtung aus dem Reinhardswalde (Forſt Gahrenberg): der unterhalb Knickhagen bei der Spiegelmühle mündende Oſterbach, der bei Wilhelmshauſen mündende Mühlbach, der 0,7 km unterhalb Wilhelmshauſen mündende Elſterbach und der 1 km oberhalb Bonafort mündende Rattbach. Am Oſterbache ſind, wo er die Gemarkung Holzhauſen durchfließt, beim Zuſammenlegungsverfahren einige bauliche Verbeſſerungen, hierunter die Anlage von 3 Kaskaden zur Ermäßigung des ſtarken Gefälles vorgenommen worden. Auch am Rehgraben, einer kurzen Waldſchlucht unterhalb der Espemündung, beſtehen bereits ſeit Anfang der achtziger Jahre 3 in Bruchſtein hergeſtellte Sperren zur Zurückhaltung der Geſchiebe. Auf der rechten Seite wirft der gegenüber Wahnhauſen mündende Jeckelsbach die größten Geſchiebemaſſen in die Fulda; in ſeinem oberen, minder gefällreichen Laufe auf der Hochfläche zwiſchen dem tief eingeſchnittenen Fuldathale und den höher anſteigenden Bergen des Kaufungerwaldes iſt er 1878/79 beim Theilungs- und Verkoppelungsverfahren ausgebaut worden und wird jetzt von der Wieſengenoſſenſchaft zu Lutterberg unterhalten. Eine gründliche Abhülfe der Mißſtände wäre wohl nur durch vollſtändige Wildbachverbauungen herbeizuführen, wodurch einerſeits die Geſchiebe in den Oberläufen zurückzuhalten, andererſeits die Sohle und Ufer, namentlich auch die bedrohten ſteilen Thalwände zu ſichern ſein würden, um der Geſchiebebildung vorzubeugen. Der Vogelſangbach bei Münden iſt bereits in dieſer Weiſe verbaut.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

a) Vorbemerkung.

Von dem 6955 qkm großen Fuldagebiete entfällt fast die Hälfte auf die besonders betrachteten Gebiete der Eder und Schwalm (3357 qkm), sodaß hier nur die Anbauverhältnisse einer 3598 qkm großen Gebietsfläche, die in süd-nördlicher Richtung 114 km Länge und durchschnittlich 31,5 km Breite besitzt, näher darzustellen bleiben. Ihre größte Breite im Quellgebiete beträgt rd. 50, die kleinste oberhalb der Edermündung rd. 19 km. Auf das Quellgebiet entfallen 437, auf das obere Fuldagebiet 1684, auf das mittlere 886 und auf das untere 591 qkm. Vom Quellgebiete gehören 20 qkm zum Königreiche Bayern, vom oberen Fuldagebiete 535 qkm zum Großherzogthume Hessen, der 3043 qkm große Hauptantheil des Gebiets zum Königreiche Preußen, und zwar bis auf 101 qkm, die an der unteren Fulda im Regierungsbezirke Hildesheim liegen, zum ehemaligen Kurhessen, dem jetzigen Kasseler Regierungsbezirke. Vom ganzen preußischen Gebietstheile entfallen also nur 3,3 % auf den Hildesheimschen Kreis Münden, fast ebenso viel auf die Kreise Witzenhausen und Ziegenhain, etwa 6 % auf Gersfeld, nicht ganz 10 % auf Melsungen, etwa je 12 bis 14 % auf Rotenburg, Hünfeld, Hersfeld und Kassel, über 20 % auf Fulda, der Rest auf die Kreise Hofgeismar, Homberg und Schlüchtern.

Die gebirgige Beschaffenheit des Flußgebiets, das nur bei Kassel eine umfangreiche Thalfläche aufweist, und die ziemlich bedeutende Höhenlage erschweren die landwirthschaftliche Benutzung des an sich ziemlich fruchtbaren Bodens derart, daß nur 35,6 % des ganzen Flächeninhalts zur Ackerwirthschaft verwandt werden. Die Wiesen nehmen mit 13,8 % einen großen Theil der übrigen Fläche ein und bilden die Grundlage für eine umfangreiche Viehzucht, die noch durch 3,8 % Weideländereien unterstützt wird. Land- und forstwirthschaftlich unbenutzt sind 5,2 %, hiervon 0,6 % Oed- und Unland. Am ausgedehntesten ist der Wald, der 41,6 % der gesammten Gebietsfläche bedeckt. Von dem dicht bewaldeten kleinen bayrischen Antheil abgesehen, hat der preußische (41,9 %) etwas reichlichere Bewaldung als der hessen-darmstädtische (40,0 %). Auch bezüglich der Ackerfläche wird letzterer Gebietstheil mit nur 29,9 % vom preußischen mit 36,6 % übertroffen. Dagegen steht sein Prozentsatz an Wiesen (18,9 %) und Weiden (5,2 %) demjenigen in Preußen (12,8 und 3,6 %) voran.

b) Anbauverhältnisse und Meliorationen im Quell- und oberen Fuldagebiete.

Wer von Hanau her durch das Kinzigthal nach dem Fuldagebiete kommt, dem drängt sich unwillkürlich ein scharfer Unterschied zwischen der Süd- und Nordseite des die Wasserscheide bildenden Schlüchterner Landrückens auf. „Obgleich der Höhenunterschied", sagt Landau, „zwischen Flieden und Schlüchtern nur 266 Fuß (rd. 80 m) beträgt, so sehen wir doch in dem kleinen Raume von etwa 2 Stunden einen so gänzlichen Wechsel in dem Charakter des Landes, wie nur immer ein so kleiner Raum ihn zu bieten vermag. Es ist gleichsam die

Grenzmark zwiſchen dem nördlichen und ſüdlichen Deutſchland. Während nördlich ein rauhes Klima den Ackerbau auf Kartoffeln, Roggen und Sommergetreide beſchränkt, zeigt das Kinzigthal ſchon eine vorzügliche Obſtzucht, und bei Herolz finden ſich ſogar Rebenpflanzungen." Im Kreiſe Fulda gedeiht der Weizen zwar überall, abgeſehen von den über + 350 m hoch liegenden Theilen am Vogelsberge und der Rhön; der Bau des Roggens iſt jedoch ausgedehnter und liefert den nöthigen Bedarf, am ausgebreiteteſten aber der Bau von Sommergetreide. Während 1840, als das Landau'ſche Werk erſchienen iſt, noch viel Flachs und in den höheren Gegenden viel Heidekorn gezogen wurde, iſt jetzt der Flachsbau ſehr eingeſchränkt und der Anbau von Heidekorn ganz eingeſtellt. Nach wie vor werden Kartoffeln in Menge gewonnen. Jedenfalls hat ſeit 1840 der Getreidebau im Kreiſe Fulda an Verbreitung und Werth der Erzeugniſſe außerordentlich gewonnen und herrſcht jetzt weitaus vor im Gegenſatze zum Kreiſe Gersfeld. Aber was letzterem Kreiſe an Ackerboden abgeht, erſetzen ihm ſeine großen herrlichen Viehweiden, die bis hoch ins Gebirge emporſteigen.

Daher ſind denn auch die Bewohner des bis 1866 bayriſchen Kreiſes Gersfeld hauptſächlich auf die Viehzucht angewieſen. Viele beſchäftigen ſich mit Holzſchnitzerei und anderem Hausgewerbe oder wandern alljährlich zur Sommerzeit als Tagelöhner nach den wohlhabenden Landſchaften am Rheine, Maine und in der Wetterau. Eine bedeutende Rolle im Leben der Rhöner ſpielt die Heuernte, da die Wieſen einen ſehr großen Theil des Gebietes ausmachen und vielfach den gut graswüchſigen Boden der Baſaltberge bedecken. „Die Heuernte beginnt in der Rhön um St. Kilianstag (8. Juli) und erreicht erſt Mitte Auguſt ihr Ende. Sie leert die Ortſchaften; wer nur mähen und wenden kann, verläßt ſeine Wohnung." (Gild, „Landeskunde der Provinz Heſſen-Naſſau", Breslau 1895.) Wieſen und Weiden nehmen im Gersfelder Kreiſe eine faſt ebenſo große Grundfläche ein wie die zumeiſt dürftigen Ackerfelder. Etwas günſtiger für die Pflugwirthſchaft liegen die Verhältniſſe im flacheren und weniger rauhen Gelände an der unteren Fliede und an der letzten Strecke des Fulda-Quellbachs. Hier beſchränken ſich die Wieſen auf die in den Buntſandſtein eingeſchnittenen Thäler und ſind vielfach zur wilden Berieſelung eingerichtet. Die Kuppenreiche Rhön in den Kreiſen Fulda und Hünfeld iſt ein aus zahlreichen Kuppen beſtehendes freundliches Bergland mit ſchönen Waldungen und theilweiſe fruchtbaren Thälern. Aber auch hier und in dem auf S. 60/61 geſchilderten Landſtriche zwiſchen Haune und Fulda macht die „Rhönluft" mit kalten Oſtwinden, ſchroffem Temperaturwechſel und manchmal bis in den Sommer hinein auftretenden Nachtfröſten den Anbau empfindlicher Feldfrüchte unſicher oder ganz unmöglich.

Jenſeits der Fulda auf den Vorhöhen des Vogelsberges überwiegt die Bewaldung auf den ärmeren Böden des Buntſandſteins, während der zur Keuperformation gehörige Landſtrich, den die Fulda—Gießener Bahnlinie durchzieht, und die Umgebung von Schlitz zur Ackerwirthſchaft dienen. Im Bereiche des Baſaltbodens, der die Hochlagen einnimmt, würde die nährſtoffreiche Verwitterungskrume gute Erfolge ermöglichen, wenn nicht auch hier das rauhe Klima den Feldbau zu ſehr beeinträchtigte. „Bei der hohen Lage und dem Waſſerreichthum des Bodens entwickelt ſich eine Flora, die ſtellenweiſe faſt als alpin bezeichnet

werden könnte", sagt Buchner*). „Wenn auch der Boden bei guter Bearbeitung und in guten Jahren die reichsten Ernten darbietet, so ist doch gerade die Bearbeitung der vielen Steine wegen sehr mühsam, und bei dem späten Frühjahr und dem frühen und langen Winter werden nicht selten die Ernten schwer beeinträchtigt, sei es durch Erschwerung der Bestellung der Felder, sei es durch das späte Ausreifen der Frucht. — Seiner vortrefflichen Wiesen wegen ist der Vogelsberg aber vorwiegend zur Viehzucht geeignet und könnte es noch viel mehr sein, wenn die ausgedehnten Oeden und Triften in größerem Maße urbar gemacht würden." In dem zum Weserstromgebiete gehörigen Antheile des Vogelsberges ist etwa die Hälfte der Bodenfläche mit Wald bedeckt, die andere Hälfte zu gleichen Theilen mit Wiesen und Ackerland, ähnlich wie in der Rhön. Die Viehzucht bildet die Hauptquelle des Erwerbes, daneben für die Arbeiterbevölkerung die Weberei und die Tagelohnarbeit in der Fremde, wohin die Vogelsberger wie die Rhöner zur Sommerzeit auswandern.

Im Allgemeinen bringt im Quellgebiete und im oberen Fuldagebiete der Ackerbau geringe Erträge, die besten in den Gemarkungen längs der Haune, Nüst, Fulda, Lüder, Altfell und in den oben bereits genannten Landstrichen. Hier beginnt die Frühjahrsbestellung im April, die Getreideernte zu Ende Juli, auf den Höhen erst 2 bis 3 Wochen später. Die zweischürigen Wiesen werden gegen Mitte Juni und Mitte September geschnitten, die einschürigen im Juli. Gute Wiesen finden sich überall, am reichlichsten und am meisten ertragreich in den Thalauen der Flüsse und Bäche, die zu ihrer Bewässerung benutzt werden, sei es mit Hülfe der Mühlenwehre, sei es mit besonderen Stauvorrichtungen für die Zuleitung und nachherige Vertheilung des Rieselwassers. Genossenschaften bestehen für diese einfachen, theilweise recht verbesserungsbedürftigen Bewässerungsanlagen an der Fulda, Haune, Nüst und vielen kleineren Wasserläufen zur Zeit noch nicht, wohl aber solche zum Schutze der Thalwiesen gegen unzeitige Ueberschwemmungen und zur Dränage der Ackerflächen, beide an der Haune. Die von der Genossenschaft zur Regulierung des Hauneflusses bei Wissels und Böckels (0,11 qkm; Statut vom 6. Juli 1886) ausgeführten Flußbauten haben bereits auf S. 61 Erwähnung gefunden. Die ebendort und weiter unterhalb zu beiden Seiten der Haune ausgebreiteten Ländereien der Röhrenentwässerungs-Genossenschaft zu Böckels (ursprünglich 1,54, seit 1896 aber 3,78 qkm; Statut vom 2. August 1886), aus wenig ergiebigem Röth- und Thonboden bestehend, haben durch die Dränage in hohem Maße an Ertragfähigkeit gewonnen. Diese erste Dränagegenossenschaft des Regierungsbezirkes Kassel umfaßte anfangs nur halb so viele Grundstücke der Gemarkungen Wissels, Böckels, Rex und Margretenhaun in 14 von einander getrennten Gruppen wie gegenwärtig, nachdem die guten Erfolge zahlreiche Besitzer bestimmt haben, ihre Ackerflächen der Genossenschaft anzuschließen. Eine zweite Röhrenentwässerungs-Genossenschaft zu Allmus (1,39 qkm; Statut vom 27. August 1894) erstreckt sich auf drei Gemarkungen des unteren Biebergrundes. Ueber die Bildung einer 3,25 qkm großen Dränagegenossenschaft für die unterhalb angrenzenden Gemarkungen im Biebergrunde und

*) Prof. Dr. O. Buchner „Führer durch den Vogelsberg". Gießen (E. Roth).

an der Haune zwischen Nd.-Bieber und Almendorf schweben noch Verhandlungen. Hiervon abgesehen, kamen Dränagen bisher fast nur auf den Domänen und größeren Gütern vor. Jedoch wird neuerdings in den zusammengelegten Gemarkungen auch ohne genossenschaftliche Vereinigung von vielen Eigenthümern in zweckmäßiger Weise dräniert, z. B. in Wisselsrod und Hofbieber. Für die Wiesenflächen hat sich die Nothwendigkeit von Entwässerungsanlagen, da meistens genügende Vorfluth vorhanden ist, nur ausnahmsweise geltend gemacht, z. B. auf den sumpfigen Flächen bei Wehrda (Kreis Hünfeld), die theilweise bereits trockengelegt sind oder es werden sollen. Die Trockenlegung des ehemaligen Fischteiches bei Neuhof an der Fliede und die geplante Melioration oberhalb Flieden am Magdloser Wasser ist auf S. 57 erwähnt. Der sachgemäße Wiesenbau mit sorgfältiger Ableitung des verbrauchten Rieselwassers findet allmählich Eingang, namentlich in den verkoppelten Gemarkungen. Indessen bleibt in dieser Beziehung für die Meliorationsthätigkeit noch ein weites Feld.

Der am Uebergange vom oberen zum mittleren Fuldagebiete gelegene Kreis Hersfeld bildet ein Hügel- und Bergland mit zahlreichen engen Schluchten. Nur im Amte Schenklengsfeld breitet sich eine Art von Hochfläche aus, deren Lehmboden in nicht zu rauher Lage die Ackerwirthschaft lohnt und den Landecker Bauern ihren Wohlstand sichert. Im Uebrigen besteht der Verwitterungsboden des Buntsandsteins, der über $^4/_5$ des Kreises bedeckt, größtentheils aus schwachlehmigem Sande, der den Holzwuchs begünstigt, aber zum Ackerbau sich wenig eignet, besonders in den theilweise zum Kreise Ziegenhain gehörigen Vorhöhen des Knüllgebirges und im Seulingswalde, der in den Rotenburger Kreis übergreift. Auf den Bergkuppen und steileren Hängen ist der unbewaldete Boden meist flachgründig und humusarm, schwer zu bewirthschaften und der Abschwemmung oder Verschotterung durch Wasserrisse ausgesetzt. Gewöhnlich hat man daher die Hochlagen dem Walde dauernd überlassen oder wieder zurückgegeben, wo sie früher urbar gemacht waren. Theilweise verrathen noch jetzt nur als magere Weide dienende Trieschfelder die Oedstätten ehemaliger Dorfschaften, die schon im 14. Jahrhundert wegen der geringen Ergiebigkeit und der Wildschäden wieder eingegangen sind. Die Ackerwirthschaft beschränkt sich daher auf die minder steilen unteren Berghänge, die häufig lehm- und humusreichere, tiefgründigere Bodenkrume besitzen, und auf die höher gelegenen Stellen der Thalsohlen, während die niedrigen Lagen, namentlich im Ueberschwemmungsgebiete, als Wiesen benutzt werden. Abgesehen von den mehr geöffneten Thälern der Fulda und Haune, sind die zwischen hohen Hügeln und Bergen eingeschlossenen Bachthälchen meist so eng, daß ihre Bevölkerung die zum Eigenbedarf erforderliche Brotfrucht nicht anzubauen vermag und auf gewerblichen Verdienst angewiesen ist, z. B. im Geisagrunde durch Tuchweberei für die Fabrikstadt Hersfeld. Die Beschattung der dicht bewaldeten Thalhänge und die in der Thalsohle zu Tag tretenden Quellen machen die Wiesen in den oberen Strecken der kleineren Thäler vielfach so feucht, daß ihre Entwässerung nothwendig und von einzelnen Besitzern auch bewirkt worden ist. Meistens ist jedoch bei den einfachen, nicht kunstgemäß hergestellten Berieselungsanlagen für die Ableitung des Wassers weniger gesorgt, als nothwendig wäre. Dagegen suchen die Besitzer neuerdings in zweckmäßiger Weise

durch Düngung die Erträge der Wiesen zu heben. In den Thälern der Fulda, Haune, Aula und Geis wird Heu und Grummet in reichlicher Menge und Güte gewonnen; stellenweise findet man bei guter Jauchedüngung sogar dreischürige Wiesen. Daß gelegentlich der Zusammenlegungen auf die geordnete Ent- und Bewässerung der Wiesengründe hingewirkt wird, ist bei der Betrachtung des Gewässernetzes schon mitgetheilt. Genossenschaften zu diesem Zwecke sind im Kreise Hersfeld bisher noch nicht gebildet worden; jedoch besteht seit den vierziger Jahren bei Hersfeld ein Wiesenverband ohne Statut für die 0,13 qkm umfassenden Wiesen „Hinterm Siechen". Von Getreide wird hauptsächlich Roggen und Hafer angebaut, auf besseren Böden auch Weizen und Gerste, aber nur in geringer Menge. Dränagen haben wegen der Zersplitterung des Grundbesitzes, zumal schwerer Boden selten vorkommt, bisher geringe Verbreitung gefunden. Eine im Zusammenlegungsverfahren von Friedewald geplante Dränagegenossenschaft ist nicht ins Leben getreten, nachdem sich erwiesen hatte, daß die in gehöriger Anzahl und Tiefe angelegten Wegeseitengräben eine genügende Ableitung des überschüssigen, früher schädlichen Wassers bewirkten.

c) Anbauverhältnisse und Meliorationen im mittleren Fuldagebiete.

Zum mittleren Fuldagebiete gehören außer kleineren Theilen der Kreise Hersfeld, Homberg, Witzenhausen und Kassel namentlich die Kreise Rotenburg und Melsungen. Der Rotenburger Kreis ist infolge der ungünstigen Bodengestalt und Bodenbeschaffenheit vieler Feldmarken des Berglandes als einer der ärmsten des Regierungsbezirkes zu bezeichnen. Namentlich genügt im Richelsdorfer Schiefergebirge mit seinem mageren Boden die Ernte nur nothdürftig für den Bedarf der nebenher auf Erwerb durch Bergbau angewiesenen Bewohner. Jedoch sind selbst im Gebirge einzelne Dörfer durch bessere natürliche Verhältnisse, aber besonders auch durch langjährigen Fleiß und Sparsamkeit der Bevölkerung zu einigem Wohlstande gelangt. Das Buntsandsteingebirge ist zu vorwiegend sandigen Böden verwittert; die beste Beschaffenheit zeigen das Alluvium, das Diluvium und der Basalt, die an verschiedenen Stellen des Homberger Berglandes vorkommen, sowie der von Morschen nach Spangenberg ziehende Muschelkalkstrich. Gegenüber den die günstigeren Lagen einnehmenden, gut bewirthschafteten ritterschaftlichen Gütern ist bei dem in Zwergwirthschaften zersplitterten bäuerlichen Grundbesitze die Acker- und Wiesenkultur im Rückstande, macht aber seit der Theilung und Zusammenlegung der Gemarkungen erfreuliche Fortschritte, ebenso die mehr als der Körnerbau lohnende Viehzucht. Das klimatisch nicht nur gegen das benachbarte Bergland, sondern auch gegen das obere Flußthal bevorzugte, ziemlich breite mittlere Fuldathal und die minder steil geböschten Theile seiner Thalwände bilden in den Kreisen Rotenburg und Melsungen einen breiten waldfreien Streifen, der trotz großentheils leichter Bodenbeschaffenheit infolge jahrhundertelanger guter Bebauung fruchtbares Ackerland, aber weniger ergiebige Wiesen enthält. Auch an den gegen Abschwemmungen zum Theil terrassierten Berghängen einiger Seitenthäler, besonders im Beise-, Pfieffe- und Mülmischthale, ziehen sich vom Wiesengrunde aus die Ackerflächen bis zu beträchtlicher Höhe; freilich leiden hier gerade auf den besten Böden die Feldfrüchte öfters durch

kalte Nebel. Weizen und Gerste gedeihen in den geschützten Thälern gut; Haupterzeugnisse des Ackerbaues sind aber Roggen und Hafer, im Berglande vorwiegend Hafer und Kartoffeln; schon in der Gegend von Spangenberg wird die Roggenernte manchmal durch Spätfrost geschädigt. Indessen hat doch im Kreise Melsungen und einem Theile des Kreises Homberg während der letzten Jahrzehnte der Weizenbau mehr und mehr Höhenböden mit gutem Erfolge erobert. Während in der Fuldaniederung die Frühjahrsbestellung und Getreideernte ebenso früh oder früher als bei Kassel beginnen, verzögern sie sich in den rauhen Hochlagen des Gebirges um 2 bis 3 Wochen, zumal das Stürzen der Aecker im Spätherbste nicht immer beendigt werden kann. Da das Stroh von den Bauern der Walddörfer theilweise verfüttert wird, dient in manchen Orten noch Waldlaub und Heidekraut als Streu. Dem Mangel an guten Wiesen begegnet man durch Anbau von Klee und Futtergewächsen.

In recht erfreulicher Weise hat sich, namentlich in den Kreisen Rotenburg und Melsungen, seit der Theilung und Zusammenlegung der bäuerlichen Gemarkungen das Verständniß für Meliorationen, sowie das Genossenschaftswesen für Wiesenkultur und Dränagen entwickelt. Zwar haben schon früher, z. B. im Pfieffethale bei Spangenberg, Mörshausen und Melsungen, Privatvereine zur Be- und Entwässerung der Wiesen bestanden, die ohne genossenschaftliche Ordnung ihre Unterhaltungskosten nach Maßgabe der Fläche freiwillig aufbrachten, ebenso an einigen Stellen des Fuldathales bei N.-Morschen, Melsungen, Röhrenfurth und Körle. Aber die Anlagen dieser freiwilligen Verbände entsprachen großentheils nicht den heutigen Anforderungen, und ihr Betrieb entbehrte häufig der nothwendigen strengen Aufsicht. Vielfach wurden die Wiesen zeitweise übermäßig bewässert und die unzureichenden Ableitungsgräben, wenn solche überhaupt vorhanden und durch das Weidevieh nicht längst zertreten waren, so wenig geräumt, daß Versumpfungen stattgefunden hatten. Zum Aufstau dienten öfters Dämme aus Strauch und Erde, die beim Anschwellen des Hochwassers nicht rechtzeitig entfernt werden konnten und dann zu Verwilderungen des Bachbettes Anlaß gaben. Röhrendränagen fanden sich früher nur auf Domänen und größeren Gütern. Die bäuerlichen Besitzer hatten wohl zuweilen auf dränagebedürftigen Feldern mit Steinen und Heidekraut gefüllte Sickerdohlen angelegt, die den gewünschten Erfolg nur in geringem Maße erreichen konnten. Seitdem bei der wirthschaftlichen Zusammenlegung für den Ausbau der die Vorfluth bewirkenden Wasserläufe gesorgt und die Durchführung gemeinschaftlicher Unternehmungen mit erheblichen Zuschüssen des Staates und Darlehen des Bezirksverbandes zu günstigen Bedingungen bedeutend erleichtert worden ist, sind im Gebiete der mittleren Fulda 6 Ent- und Bewässerungsgenossenschaften und 4 Dränagegenossenschaften entstanden und zahlreiche andere noch in Entstehung begriffen: die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Weiterode (0,26 qkm; Statut vom 5. Dezember 1899) zur Melioration der Nausiswiesen in einem Seitenthälchen der Ulfe, die Wiesengenossenschaft zu Pfieffe (0,29 qkm; Statut vom 10. August 1895) an der oberen Pfieffe, die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft der Pfieffewiesen zu Melsungen (0,33 qkm; Statut vom 23. Juni 1897) an der unteren Pfieffe, die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft der Wiesen am Rehrenbache im Kirch-

höfer Grunde zu Melsungen (0,25 qkm; Statut vom 10. Juli 1897), die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Kirchhof (0,36 qkm; Statut vom 30. April 1897) am mittleren Kehrenbache, die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Körle (0,50 qkm; Statut vom 27. März 1899) an der Mülmisch und Fulda, ferner die Dränagegenossenschaft zu Dagobertshausen (0,81 qkm; Statut vom 15. November 1897) auf der Hochfläche des Homberger Höhenlandes unweit Malsfeld, die Dränagegenossenschaft zu O.-Melsungen (0,28 qkm; Statut vom 8. Februar 1897) an der Fulda oberhalb Melsungen, die Dränagegenossenschaft zu Melsungen (1,13 qkm; Statut vom 20. April 1897) an der Fulda bei Melsungen, die Dränagegenossenschaft zu Kirchhof (0,22 qkm; Statut vom 9. Februar 1897). Verhandlungen schweben noch über die Bildung von 9 anderen Dränage- und mehreren Wiesengenossenschaften im mittleren Fuldagebiete. Auch auf den nicht in genossenschaftlichem Verfahren ausgebauten Wiesen gewinnt neben der Melioration durch Be- und Entwässerungsanlagen namentlich eine bessere Kultur mittels Eggen und Düngen allmählich an Verbreitung, hauptsächlich in den verkoppelten Gemeinden, in denen durch die Zusammenlegung eine intensive Bewirthschaftung ermöglicht worden ist. Bei vielen, besonders bei den für Dränagen gegründeten Genossenschaften ist allerdings die Ausführung der Entwürfe noch unterblieben, weil die finanziellen Kräfte der Genossenschaftsmitglieder durch die sonstigen Kosten der Verkoppelungen voll in Anspruch genommen werden.

d) Anbauverhältnisse und Meliorationen im unteren Fuldagebiete.

Das Gebiet der unteren Fulda deckt sich großentheils mit dem Land- und Stadtkreise Kassel; von den benachbarten Kreisen nimmt nur der zum Regierungsbezirke Hildesheim gehörige Mündener Kreis einen namhaften Bruchtheil ein. Von diesem ist über die Hälfte bewaldet; der meist sandige Verwitterungsboden des Buntsandsteins hat aber so wenig Widerstandsfähigkeit, daß selbst diese dichte Bewaldung nicht gegen Wasserrisse, Runsen und wildbachähnliches Verhalten der ungemein gefällreichen kurzen Wasserläufe des Kaufungerwaldes zu schützen vermag. Dasselbe gilt für die vom Reinhardswalde kommenden Bergwässer, die hauptsächlich zum Kreise Hofgeismar gehören.

Im Kasseler Kreise durchbrechen den Buntsandstein vielfach Basaltmassen von theilweise bedeutendem Umfange, namentlich am Habichtswalde, am Stiftswalde und an dem in das Edergebiet weiterziehenden Langenberge. Noch größere Flächen sind mit Mergelthon, Muschelkalk, tertiären und diluvialen Ablagerungen bedeckt. Die breite Niederung des zwischen Bergshausen und Wolfsanger ausgedehnten Kasseler Thalkessels nimmt alluvialer, mit feinem Sande durchmengter, kräftiger Lehmboden auf kiesigem oder thonigem Untergrunde ein. Mit zunehmender Höhe vermindert sich in der Regel die Fruchtbarkeit, abgesehen von dem durch seine herrlichen Waldungen berühmten Basaltboden des Habichtswaldes. Am ärmsten ist der Verwitterungsboden des Buntsandsteins in den Feldmarken der Walddörfer an der kanalisierten Fulda unterhalb Wolfsanger, an der Söhre und auf der Lichtenauer Hochfläche. Während im Kasseler Thalkessel die Frühjahrsbestellung gewöhnlich schon Mitte März, die Getreideernte

Ende Juli, die Heuernte Ende Juni und die Grummeternte Ende August beginnt, kann auf den rauhen Höhen und in den engen, noch im Juni und zuweilen schon wieder im September von Nachtfrösten heimgesuchten Gebirgsthälern mit Bestellung und Ernte erst 2 bis 4 Wochen später begonnen werden. In den niedrigen Lagen werden alle Getreidearten, Futter- und Handelsgewächse, namentlich auch Gemüse und Obst erfolgreich angebaut. Die Niederungswiesen liefern Heu im Ueberflusse, das die Zucht von Rindvieh für den Kasseler Markt ermöglicht. Auch in den engen Thälern der Nebenbäche wächst auf den meist zweischürigen Wiesen nahrhaftes Gras; vielfach waren sie bereits früher von den einzelnen Besitzern oder Verbänden zur wilden Berieselung eingerichtet worden, obgleich wegen der Mühlengerechtsame nur an den Sonntagen bewässert werden kann.

Auch hier hat die Durchführung der wirthschaftlichen Zusammenlegung in den ehemals kurhessischen und hannoverschen Gemarkungen zu zahlreichen Meliorationen Veranlassung gegeben. Manchmal begnügte man sich, im Auseinandersetzungsrezesse eine Wiesenbewässerungsordnung festzusetzen, z. B. für die 0,12 qkm große Wiesenmelioration bei Lichtenau an der oberen Losse. Meistens gelang es, ordnungsmäßige Wassergenossenschaften zu bilden, von denen gegenwärtig 7 für die Ent- und Bewässerung von Wiesen und 5 für die Dränage von Ackerflächen bestehen; einige andere befinden sich noch in Vorbereitung. Die Wiesenbaugenossenschaft zu Bergshausen (0,17 qkm; Statut vom 27. Januar 1873), zur Bewässerung hochliegender trockner Wiesen mit durchlässigem Untergrunde im Ueberschwemmungsgebiete der Fulda oberhalb Kassel, hat in dieser Hinsicht vorbildlich gewirkt. An sie reihten sich die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Dörnhagen (0,36 qkm; Statut vom 23. September 1878) an der Fulda unweit Guntershausen und die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft am Lossebache zu Nd.-Kaufungen (0,84 qkm; Statut vom 28. August 1883). Gegen Ende der achtziger Jahre und im letzten Jahrzehnte entstanden in rascher Folge die übrigen Wiesengenossenschaften und, nachdem die Dränagen auf den Gütern und Domänen größere Verbreitung erlangt hatten, die Dränagegenossenschaften: die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft am Fahrenbache zu Vollmarshausen (0,38 qkm; Statut vom 19. Februar 1887), die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft am Jeckelsbache zu Lutterberg (0,09 qkm; Statut vom 15. Oktober 1888), die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft im Baunethale zu Altenritte (0,09 qkm; Statut vom 16. November 1894), die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Nd.-Zwehren (0,56 qkm; Statut vom 14. März 1896) am Mühlbache oberhalb Kassel, ferner die Dränagegenossenschaft zu Wellerode (0,78 qkm; Statut vom 30. August 1899) am oberen Fahrenbache, die Dränagegenossenschaft zu Großenritte (1,71 qkm; Statut vom 20. April 1897) im Baunegebiete, die Dränagegenossenschaft zu O.-Zwehren (1,45 qkm; Statut vom 29. August 1898) am Mühlbache oberhalb Kassel, die Dränagegenossenschaft zu Heckershausen (1,70 qkm; Statut vom 11. Juli 1898) an der oberen Ahne, die Dränagegenossenschaft zu Wolfsanger (1,45 qkm; Statut vom 23. Oktober 1899) unterhalb Kassel.

e) Schlußbemerkung.

Wie die benachbarte flachwellige Landschaft an der unteren Eder, mögen auch wohl der Kasseler Thalkessel und das mittlere Fuldathal schon vor der Römerzeit urbar gemacht und besiedelt worden sein. Die älteste urkundliche Nachricht über das Vorhandensein einer Ortschaft Chasalla (Kassel) stammt vom Jahre 913, als König Konrad I. hier verweilte. Einige Oertlichkeiten bei Melsungen werden von der Sage mit Karl dem Großen in Zusammenhang gebracht. Rotenburg ist erst im Anfange des 13. Jahrhunderts im Schutze einer älteren Burg gleichen Namens errichtet worden. Das obere Fuldagebiet war zu Beginn der geschichtlichen Zeit ein dichter Buchenwald, das Land „in den Buchen", von den Chronisten Buchonia genannt. Als auf Geheiß des Bischofs Bonifazius sein Schüler Sturm 736 eine Reise in den Buchenwald unternahm, um einen günstigen Ort für den Bau eines Klosters aufzufinden, war zunächst seine Wahl auf Hersfeld gefallen. Da Bonifazius einen weiter oberhalb gelegenen Platz wünschte, wurde 754 das Benediktinerkloster Fulda gegründet und Sturm als erster Abt des später zu großer Macht gelangten Klosters eingesetzt. Unter dem Nachfolger des Apostels der Deutschen, dem Mainzer Bischofe Lullus, fand dann 769 die Gründung des Klosters Hersfeld statt, das an Bedeutung bald mit Fulda wetteiferte. Schon damals muß in den Lichtungen des mächtigen Waldes eine wohl nur dünn gesäete Bevölkerung angesiedelt gewesen sein, die den Bekehrungseifer anlockte. Die Klostergründungen lehrten das hessische Volk, dem Boden bessere Erträge abzugewinnen und den Ueberschuß an Jugendkraft, der früher auf Wanderschaft nach neu zu erobernden Gauen zog, im Lande ansässig zu machen. Viele Feldmarken sind seitdem dem Walde durch Rodung entrissen worden, manche von ihnen aber wieder verödet, weil die Dörfer wegen des ungünstigen Bodens den Kampf um's Dasein nicht zu bestehen vermochten, oder weil die endlosen Fehden des Mittelalters ihre Bewohner zwangen, nach befestigten Orten zu ziehen. Von den Verheerungen der Kriege, die seit der Reformationszeit die Entfaltung des wirthschaftlichen Wohlstandes immer wieder neu untergruben, hat sich Hessen erst im 19. Jahrhundert erholt.

„Gehoben ist die Feldpflege seit etwa 18 Jahren", sagt Pfister in seiner 1840 erschienenen Landeskunde, „1) durch bedeutende Vermehrung des Ackerlandes mittels Anrodung von Waldboden, Theilung und Urbarmachung von Gemeindewüstungen und Trieschen; 2) durch Verbesserung des Bodens mittels Entwässerung und durch sorgfältige Benützung aller Düngungsmittel; 3) durch Verdrängung der reinen Brache überall da, wo es thunlich ist — denn im Gebirge fehlt es häufig dazu an Dünger — und durch Einführung der besömmerten Brache; freie Wechselwirthschaft findet sich hauptsächlich nur auf den größeren Gütern; 4) durch Vermehrung der Branntweinbrennereien; aber dieses gefräßige Gewerbe verschlingt wie der alte Gott Saturn seine eigenen Kinder. Dann besteht 5) noch ein vorzüglicher Hebel in der Erweiterung des Grundbesitzes zu einem vollen oder nur wenig eingeschränkten Eigenthum durch die Ablösungsrechte und durch die Landeskreditkasse, welche ihre Ausführung erleichtert." Seitdem hat die Landwirthschaft in ihren beiden Hauptzweigen, dem Ackerbau und der

Viehzucht, größere Fortschritte gemacht, namentlich durch das Verkoppelungsverfahren, das die Bewirthschaftung erleichtert und oft die Vorbedingung zweckmäßiger Entwässerungsanlagen ist, durch bessere Pflege der Wiesen, ihre Berieselung und Düngung, durch weitere Einschränkung der beständigen Weiden auf Grundflächen, die sich besser zum Ackerbau oder zur Waldwirthschaft eignen. Mit dem Rückgange der Schafzucht haben sich hauptsächlich noch größere Weideflächen für Rindvieh auf gut graswüchsigem, aber für Pflugwirthschaft wegen zu weiter Entfernung oder aus klimatischen Rücksichten ungeeignetem Boden erhalten, besonders in der Rhön und im Vogelsberge. Andere Weideflächen und minderwerthige Aecker werden allmählich wieder dem Walde zurückgegeben. Freilich bleibt in letzterer Beziehung noch viel zu thun übrig, da gar manche aus absolutem Waldboden bestehende Ländereien, magere Hügelrücken und durch Wasserrisse und Runsen zerschnittene Steilhänge, durch Wiederbewaldung besseren Nutzen als durch ihre Beweidung bringen und weniger Schaden anstiften würden als jetzt, wo keine Walddecke den raschen Abfluß des Wassers und die Geschiebebildung mäßigt. Vielfach wird behauptet, durch die bei den zahlreichen Verkoppelungen der Feldmarken ausgeführten Entwässerungsanlagen (Begradigung und Räumung von Bächen, Anlage neuer Grabennetze) sei der Abfluß des Tagewassers bedeutend beschleunigt worden. Der Gegeneinwand, daß die gleichzeitig hergestellten Dränagen dem Boden eine weit größere Aufnahmefähigkeit für Sickerwasser verliehen und die Verbauung der Wasserrisse eine Zurückhaltung des Geschiebe und des Wassers verursacht hätten, findet schwer Glauben, da die Gesammtfläche der dränierten Ländereien noch gering ist, jene Verbauungen aber nur örtliche Bedeutung haben.

5. Bewaldung.

a) Aenderungen der Bestandesverhältnisse.

Noch größere Veränderungen als die Anbauverhältnisse hat die Bewaldung des Fuldagebiets im 19. Jahrhundert, besonders in dessen zweiter Hälfte erfahren. Geht man weiter zurück, so leuchtet noch deutlicher ein, daß die gute forstliche Pflege der Neuzeit auf dem besten Wege ist, so viel als möglich einen Theil der Sünden wieder gut zu machen, die an den vormals kurhessischen Wäldern in den früheren Jahrhunderten begangen worden sind. Wie die Verhältnisse lagen, als die geregelte Forstwirthschaft einsetzte, ließ sich eine Verbesserung nur durch wesentliche Eingriffe in die natürlichen Bewaldungszustände erreichen, namentlich durch Einführung des Nadelholzes auf großen Flächen, die ursprünglich wohl lediglich mit Laubholz bestanden waren. Das Land „in den Buchen" würde jetzt seinen Namen nicht mehr mit Recht führen. Weder ist es heutzutage der dichtest bewaldete Theil des Fuldagebiets, noch ist die Buche mehr die herrschende Holzart. Im ganzen hier betrachteten Gebiete nimmt der Wald 41,6 % des Flächeninhaltes ein; je rd. 50 % entfallen auf Laubholz und Nadelholz. Das Quellgebiet und das obere Fuldagebiet, die zum alten Buchonia gehören, sind aber schwächer bewaldet wie die zur mittleren und unteren Fulda entwässernden Gebietstheile, und während in letzteren das Laubholz überwiegt, hat im ehemaligen

Buchenlande das Nadelholz ein entschiedenes Uebergewicht erlangt, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Gebietstheil	Gebietsfläche	Waldfläche		Laubholz		Nadelholz	
	qkm	qkm	%	qkm	%	qkm	%
Quellgebiet	437	162	37,1	68	42	94	58
Oberes Fuldagebiet . .	1684	618	36,7	221	36	397	64
Mittleres Fuldagebiet .	886	454	51,2	266	59	188	41
Unteres Fuldagebiet . .	591	262	44,3	192	73	70	27
Im Ganzen	3598	1496	41,6	747	50	749	50

Ueber den Zustand der Bewaldung Kurhessens im Jahre 1840 berichtet Pfister (a. a. O. S. 82) Folgendes: „Alle Holzarten des mittleren Deutschlands kommen auch in Hessen vor. Am meisten ist die Buche verbreitet, besonders auf dem Kalk- und Basaltboden, und noch nimmt sie ungefähr die Hälfte der Wälder ein, oft mit anderen tüchtigen Hölzern vermischt, oft noch in vortrefflichen hochstämmigen Beständen, obgleich das Niederholz immer häufiger wird. Nächstdem ist die Eiche fast noch in einem Dritttheil unserer Forsten vorherrschend geblieben. Aber dieser ehrwürdige, vor allen werthvolle Baum muß immer mehr den weicheren Holzarten seinen Platz einräumen. — Das Nadelholz, immer häufiger angesäet, nimmt schon $^1/_8$ unserer Forsten ein. — Gelichtet und verdorben sind viele Wälder: 1) in der älteren Zeit durch leichtsinniges Anroden von Ländereien, die man nur ausmergelte und dann liegen ließ; dadurch entstanden die meisten großen Triesche und Blößen; die Staatsgewalt mußte einschreiten, und die Gemeinden verloren die willkürliche Benutzung ihrer Wälder; 2) durch die Verwüstungen, die der siebenjährige Krieg und vor unseren Augen die Franzosenherrschaft anrichteten; 3) durch die sehr ausgedehnten Hutebefugnisse; 4) durch den Holzfrevel und die Hinwegführung des Laubes aus den Wäldern; denn die meisten Gebirgsgegenden haben zu wenig Ackerboden, um hinreichendes Stroh für ihr Vieh zu gewinnen." Auch die Waldtheilungen haben, besonders im Kreise Fulda, ungünstig eingewirkt, weil hierdurch die Bewirthschaftung der Staatsaufsicht entzogen worden ist.

Während also 1840 rd. 50% der kurhessischen Wälder aus Buchen, etwa 33% aus Eichen und nur wenig über 12% aus Nadelhölzern bestanden, nehmen die Nadelhölzer jetzt 41%, die Eichen nur noch 9% und die Buchen 48% ein. Die Buche hat demnach, was sie in einzelnen Gebietstheilen an Verbreitung verloren hat, in anderen größtentheils wieder gewonnen, während die Eiche zu Gunsten des Nadelholzes bedeutend zurückgedrängt worden ist. Mit Ausnahme weniger natürlicher Standorte, die aber nicht in das Fuldagebiet fallen, wird das Nadelholz erst seit dem zweiten Jahrzehnte des vorigen, vereinzelt (z. B. in den Oberförstereien Giesel, Neuhof und Nd.-Kalbach) auch schon seit den beiden letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts angebaut und weist vorläufig noch meistens jüngere Bestände auf. Die Kiefer stockt auf etwa 25% der gesammten Waldfläche; oft ist sie mit Buchen vermischt, z. B. in den gutwüchsigen Beständen

auf dem Buntsandstein im Kreise Rotenburg; auf magerem Boden zeigt sie häufig nur geringen Wuchs. Die etwa 17% der Waldfläche einnehmende Fichte, zuweilen mit Kiefern gemischt, bewährt sich besser als letztere in Schneebruchlagen und auf Standorten mit schwerem undurchlässigem Boden, da sie viel Feuchtigkeit braucht. Der Anbau der Lärche hat nur in Vermischung, namentlich mit der Buche, befriedigende Ergebnisse geliefert. Unter den Laubhölzern steht die Buche weitaus obenan und erreicht auf günstigen Standorten große Vollkommenheit; indessen sind noch zu wenig starke, werthvolle Hölzer vorhanden. Meistens ist sie mit Eiche, Ahorn, Esche, auch wohl Ulme und Nadelholz gemischt. Die Eiche findet sich als vorwiegende Holzart besonders in den Pflanzwaldungen, die nur weitläufig bestockt sind, ferner als Oberholz beim Mittelwaldbetriebe und in den Eichenschälwaldungen beim Niederwaldbetriebe. Da diese Betriebsarten früher viel größeren Umfang als jetzt besaßen, hat die der Eiche zugerechnete Waldfläche jene erhebliche Abnahme erlitten, obgleich ihr Anbau durch Einsprengung in Buchen- und Kiefernbestände sehr begünstigt wird. Erle und Birke sind nur in geringem Maße verbreitet.

b) Aenderungen der Bewirthschaftung.

Zu Beginn der pfleglichen Behandlung bestand über die Hälfte der vormals kurhessischen Waldungen aus Mittel- und Niederwald, Huteflächen und Blößen, weniger als die Hälfte aus Hochwald, der größtentheils durch ungeregelte Plenterwirthschaft, Entnahme von Streu und Waldweide entwerthet war. Dabei wurden die Huteflächen wegen ihrer in großen Abständen gepflanzten alten Eichen oder Buchen zum Hochwalde gezählt. Seitdem die Weideberechtigungen größtentheils abgelöst worden sind, da sie eine fühlbare Verarmung des Bodens bewirkt haben, wurden oder werden diese Huteflächen und die durch Plaggenwirthschaft oder Brandkultur noch mehr verarmten Blößen allmählich zu Hochwald umgewandelt. In der Regel war die Verarmung bereits so weit vorgeschritten, daß für die Wiederbewaldung nur das weniger anspruchsvolle Nadelholz in Frage kam. Ebenso hatten die übrigen Waldflächen, namentlich die Gemeinde- und Privatwaldungen, aber auch die mit Servituten belasteten Staatsforsten und die sogenannten Interessentenwaldungen (Mitgebrauchs- oder Halbgebrauchswaldungen) durch Nebennutzungen, besonders auf den Süd- und Westhängen, so erhebliche Verluste der Bodenkraft erlitten, daß Buchen und Eichen nicht mehr recht gedeihen wollten und das Nadelholz an ihre Stelle gesetzt werden mußte. Ein bezeichnendes Beispiel dafür, wie auch bei den Staatsforsten auf diese Weise das Laubholz vom Nadelholze vielfach verdrängt worden ist, und welche Wirkungen daraus für die Wasserwirthschaft entstanden sind, mögen folgende Angaben über den Oberförstereibezirk Hersfeld-Wippershain liefern, der im Südosten von Hersfeld zwischen Fulda, Haune und Solz liegt.

Der Bezirk Hersfeld-Wippershain umfaßt 27,5 qkm Waldfläche, und zwar 24,7 Staatsforsten, 2,2 Gemeinde- und Interessentenwaldungen, 0,6 Privatwaldungen. Hiervon sind gegenwärtig nur noch 3,7 qkm mit Laubholz, 23,8 qkm mit Nadelholz bestanden. „Das Laubholz beschränkt sich, abgesehen von einem vereinzelt gelegenen Muschelkalkhügel, fast ausschließlich auf Thalschluchten und

nördliche oder östliche Berghänge. Ursprünglich war die ganze, zum Buchenlande gehörige Gegend mit Buchen und Eichen bedeckt. So heißt z. B. die ganze, jetzt mit dürftigem Nadelholz bewachsene Höhe zwischen Petersberg und Schenklengsfeld auf den alten Karten und im Volksmunde noch heute „der Buchwald". Wiederholter Mittelwaldshieb, übermäßige Abgabe von Loosholz an die in großer Zahl eingeforsteten Gemeinden, vor Allem aber die übermäßige Streuabgabe haben den Boden zuerst an den Südhängen entkräftet und daher den Nadelholzanbau nöthig gemacht. Der Waldboden wurde durch das Verschwinden der das Wasser haltenden Laubdecke und durch sein häufiges Bloßlegen infolge der Heidenutzung stets unfruchtbarer und trockener. Die Quellen versiegten, und beim Schneeabgang oder Gewitterregen fließt das Wasser rasch zu Thal, hier leicht Ueberschwemmungen veranlassend und nicht nachhaltig den Boden tränkend, und dies umso mehr, als das ganze Revier hauptsächlich aus ziemlich steilen Rücken besteht, die sich oft dachartig an einander lehnen. Im Großen und Ganzen ist jetzt die Mittel- und Niederwaldwirthschaft verlassen und nur der Hochwaldbetrieb (neuerdings mit längerer Umtriebszeit als bisher) in den Staatswäldern und den unter staatlicher Verwaltung stehenden Gemeinde- und Körperschaftswaldungen herrschend geworden, sodaß zur Zeit 27,3 qkm Hochwald und 0,2 qkm Niederwald (letztere als Privatwald) vorhanden sind. Im Laubholzhochwald wird natürlich verjüngt unter künstlicher Beihülfe (Saat von Eichen und Buchen) und Auspflanzung mit Nadelholz. Das Nadelholz ist früher in der Hauptsache durch Vollsaat, in kleineren Partien durch Ballenpflanzung angelegt worden. Neuerdings hat man mehr platzweises Bepflanzen in 1,2 bis 1,3 m Verband und auch wohl Saat auf gelockerten Streifen gewählt. Abgesehen von einigen offenen Huteorten, auf denen die Streu (Laub, Beerkraut, Heide) so oft genutzt wurde, als eben welche vorhanden war — wie es auch jetzt noch auf den Wegen, Schneißen und Gestellen im Interesse der Schonung der Bestände geschieht —, ist in den letzten 25 Jahren die Streu nur da genutzt worden, wo die Ausführung der Kultur solches erforderte und zuweilen in den Fichtenanpflanzungen, um die Junghölzer von der zu hoch entwickelten Heide nicht unterdrücken zu lassen. In Laubholzbeständen hat eine Laubnutzung überhaupt nicht mehr stattgefunden, weshalb die Laubdecke hier in fortschreitender Zunahme begriffen ist und die noch vorhandenen Reste der früheren Buchenbestände eine recht erfreuliche Entwicklung zeigen. Die Weide- und Streuberechtigung ist überall abgelöst worden; selbst die Gemeinde- und Interessentenwälder werden gar nicht mehr beweidet. Die Streunutzung ist also, abgesehen von den Privatwaldungen, überall nur eine vorübergehende, kann sich allerdings in Nothjahren wie 1893. so intensiv gestalten, daß das Zwanzigfache der sonst üblichen Jahresnutzung abgegeben werden muß. Die Hute wurde jedes Jahr bezüglich der Flächenausdehnung gemindert und nur auf Huteräumden, die indessen bis auf einige nothwendige Triften nach und nach im letzten Jahrzehnt aufgeforstet worden sind, sowie in einigen alten Beständen, wo nennenswerther Schaden nicht verursacht werden kann, durch Verpachtung ausgeübt. Der Umstand, daß wegen der niedrigen Woll- und Fleischpreise, sowie wegen Verkoppelung der Feldfluren (theilweise auch wegen der hohen Kosten der gesetzlich vor-

geschriebenen Räudetilgung) die meisten Gemeinden die Schafe abgeschafft haben, wirkte hierbei sehr günstig mit. Erhebliche Entwaldungen haben nicht stattgefunden; nur kleine unbeträchtliche Bauernhaine sind ausgerodet worden; doch ist es sicher, daß es sich um weniger als 0,2 qkm handelt. Ebenso haben keine nennenswerthen Aufforstungen stattgefunden; ungefähr 0,2 qkm bäuerliche Wüstungen, die früher nur zur Hute dienten und kaum hier oder da mit Knüppelwuchs versehen waren, sind neuerdings mit Nadelholz angebaut worden. Für die Zurückhaltung des Wassers ist nichts Besonderes geschehen, es sei denn, daß man beim Waldwegebau sehr bemüht war, das Wasser an thunlichst vielen Stellen in den Holzbestand zu leiten, wo es einsickert und sich daher nicht sammeln und massenhaft in die Schluchten fließen kann. An den kahlen Berghängen werden die Pflanzplatten so eingerichtet, daß oberhalb des Pflanzhügels gegen den Berg hin eine tiefe Mulde gebildet wird, die das Wasser auffängt und in den Boden leitet. Herabrollende Erdtheilchen werden dabei zum Gedeihen der Pflanze aufgenommen, und bis das Gräbchen gefüllt ist, hat sich die Umgebung wieder derart mit Ueberzug bedeckt, daß nunmehr das Abfließen des Wassers und Abschwemmen der Erde verhindert wird. Auf einer kleinen versumpften Waldstelle sind Verdunstungsgräben angelegt, die vollkommen ihren Zweck erfüllen und gleichzeitig durch den gewonnenen Aushub das billigste Mittel abgeben, Pflanzhügel zu bilden. Als noch Buchenwald die Höhen bei Wippershain bedeckte, soll eine Privatenklave sehr wasserreich und grastragend gewesen sein (zweifellos ist sie als Wiese benutzt worden), während sie jetzt bei der mangelhaften Beschaffenheit des Nadelholzwaldes der Umgebung trocken geworden ist und nur als dürftiges Ackerland benutzt werden kann. Ebenso kann die am Fischbache (einem Nebenbache der Eitra) liegende Steinmühle nur noch kurze Zeit im Frühjahre mahlen und wäre sicherlich bei den jetzigen Wasserverhältnissen nicht angelegt worden, da in geringer Entfernung noch andere Mühlen vorhanden sind. In trockenen Jahren versiegen die Quellen jetzt vollständig oder fließen ganz spärlich."

c) Besitz- und Betriebsverhältnisse.

Mehr oder weniger wiederholen die Berichte der übrigen Oberförstereien die vorstehenden Mittheilungen. Da im Kasseler Regierungsbezirke und in dem kleinen Antheile des Fuldagebiets, der auf den Hildesheimer Bezirk entfällt, die Forsten aller Gemeinden und Körperschaften mit den Staatsforsten zusammen von den Staatsforstbeamten verwaltet werden, gelten die jetzt für die Forstverwaltung des preußischen Staates maßgebenden Grundsätze auch für diese nichtfiskalischen Waldungen. Im ganzen Flußgebiete beträgt der Staatsbesitz 58,9 %, der Gemeindebesitz 12,8 %, der Privatbesitz 28,3 % des gesammten Waldbestandes, im preußischen Gebietstheile für sich allein der Staatsbesitz 62,5 %, der Gemeindebesitz 14,2 %, der Privatbesitz 23,3 %. Während in dem hessen-darmstädtischen, später noch näher betrachteten und in dem geringfügigen bayerischen Antheile der Privatwaldbesitz überwiegt, unterliegen im preußischen über drei Viertel aller Forsten der speziellen Betriebsleitung der Staatsforstbeamten. Aber auch von den Privatwaldungen werden die meisten forstmäßig bewirthschaftet, sowohl im

Großherzogthume Heſſen diejenigen der Grafſchaft Schlitz, als auch in Preußen, z. B. die zur freiherrlich Riedeſel'ſchen Oberförſterei Ludwigseck gehörigen Forſten. Der Hochwaldbetrieb herrſcht weitaus vor; nur 4,2% aller Waldungen werden als Mittel- oder Niederwald bewirthſchaftet. Von den Forſtrevieren des Regierungsbezirkes Kaſſel kommen für das Fuldagebiet ganz oder theilweiſe in Betracht: Neuhof, Nd.-Kalbach, Gersfeld, Gieſel, Gr.-Lüder, Hilders, Thiergarten, Fulda, Mackenzell, Burghaun, Hersfeld-Wippershain, Friedewald, Hersfeld-Meckbach, Wildeck, Nd.-Aula, Hersfeld, Neuenſtein, Rotenburg-Lüdersdorf, Rotenburg-Oſt, Rotenburg-Weſt, Rengshauſen, Stölzingen, Witzenhauſen, O.-Aula, Morſchen, Spangenberg, Melſungen, Eiterhagen, Lichtenau, Wellerode, O.-Kaufungen, Felsberg, Sand, Kirchditmold, Ehrſten und Gahrenberg, außerdem vom Regierungsbezirke Hildesheim die Forſtreviere Eſcherode und Kattenbühl.

Abgeſehen von einigen Bezirken in der Gegend von Fulda, bei denen der Kleinbeſitz ſtärker betheiligt iſt und der Prozentſatz des Mittelwaldes 8 bis 9% beträgt, hat der Mittelwaldbetrieb ſeine frühere Ausdehnung vollſtändig verloren und verſchwindet immer mehr; noch weniger verbreitet iſt der Niederwald in den zu Preußen gehörigen Forſten des Fuldagebiets. Wie bereits bemerkt, hat gerade im Quell- und oberen Fuldagebiete, d. h. in dem Bisthume Fulda, der gefürſteten Abtei Hersfeld und dem dazwiſchen gelegenen „Ritterſchaftlichen" die aus den genannten Gründen (Ausſaugung des Waldbodens) erfolgte Umwandlung des Laubholzes in Nadelholz den größten Umfang angenommen. Aber auch im nördlichen Theile des Flußgebiets, wo die Forſten größere geſchloſſene Flächen einnehmen und hierdurch etwas beſſer gegen das Uebermaß von Nebennutzungen geſchützt waren, ſind noch in der neueſten Zeit bisherige Hutewaldungen, Räumden, Blößen und ſchlechtwüchſige Laubholzbeſtände, meiſt ehemaliger Mittelwald, durch Kiefern oder Fichten erſetzt worden.*) Auf beſſerem Boden erfolgt die Bewirthſchaftung der Buchenwälder durch Samenſchläge mit natürlicher Verjüngung, öfters unter künſtlicher Nachhülfe und Einſprengung von Eichen zur Nutzholzerziehung mit Saat oder Pflanzung. Auf minder gutem Boden werden auch die Buchen kahl abgetrieben oder unter Schirmbeſtand künſtlich durch Saat oder

*) Dies trifft auch für die zum Regierungsbezirke Hildesheim gehörige Oberförſterei Eſcherode zu, das einzige Forſtrevier, das bei der vorliegenden Darſtellung nicht berückſichtigt werden konnte, weil die Mittheilungen darüber zur Zeit der Niederſchrift noch nicht vorlagen. Dieſe Oberförſterei umfaßt im Fuldagebiete 32,2 qkm Waldfläche, wovon 13,3 qkm dem Staate gehören. 20,6 qkm beſtehen aus Laubholz (meiſt Buche, außerdem Eiche), 11,6 qkm aus Nadelholz (meiſt Fichte, außerdem Kiefer). Die Umtriebzeit beträgt für die Eiche 150, die Buche 120, die Fichte 70 Jahre. Beim Laubholze iſt natürliche Verjüngung mit künſtlicher Beihülfe üblich, beim Nadelholze Kahlabtrieb mit Saat oder Pflanzung. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts ſind auf etwa 10 qkm rückgängigen Buchen- und Eichenböden Fichtenkulturen angelegt worden. Hiervon werden rd. 2,5 qkm ganz vorübergehend durch die Beſitzer (Gemeinden) zur Streu genutzt, wogegen bis vor etwa 30 Jahren faſt alle Beſtände regelmäßig zur Streu und Weide genutzt worden ſind. Ungefähr 2,5 qkm Hochwaldbeſtände mußten bei der Theilung des ehemals dem Staate und den Gemeinden gemeinſam gehörigen Kaufungerwaldes für die Ablöſung der Streu- und Weideberechtigungen an die letzteren abgetreten werden und ſind ſeitdem in Gebüſch zur Streunutzung oder (zum kleineren Theile) in Acker und Wieſe umgewandelt. Nennenswerthe Aufforſtungen haben nicht ſtattgefunden.

Pflanzung angebaut. Auf magerem Boden erfolgt nach dem Kahlabtriebe der Anbau von Kiefern durch Saat (meist Streifensaat) und Pflanzung oder von Fichten, die gewöhnlich mit Pflanzung angebaut werden. Oefters beläßt man dabei einige Zeit lang über den Fichtenkulturen einen Schirmbestand zum Schutze gegen Frost und Dürre. Für die Nadelhölzer ist der Kahlschlagbetrieb mit künstlichem Anbau fast allgemein gebräuchlich, obwohl an geeigneten Standorten auch das Nadelholz, besonders die Fichte in Hochlagen zur Vermeidung von Kahlschlägen, unter allmählicher Wegnahme des schirmenden alten Bestandes natürlich verjüngt wird. Durch Beimischung von Laubholz sucht man den Nadelholzbeständen hauptsächlich besseren Bodenschutz und Sicherung gegen Ueberhandnahme von Insektenschäden zu geben.

d) Nebennutzungen.

Das Bestreben der Forstverwaltung ist darauf gerichtet, die der pfleglichen Bewirthschaftung der Forsten entgegenstehenden Streu- und Weidenutzungen auf ein unschädliches Maß zu beschränken. Während der letzten Jahrzehnte sind daher die Berechtigungen auf diese Nutzungen in den Staatsforsten fast überall abgelöst worden; nur in wenigen Revieren konnte die Ablösung bisher noch nicht vollständig durchgeführt werden. Auch in den Waldungen der Gemeinden und Körperschaften hat die Weidenutzung, seitdem die Huteflächen in Hochwald verwandelt sind, entweder ganz aufgehört oder doch eine solche Form angenommen, daß sie für den Holzwuchs keine Nachtheile hervorruft; d. h. es werden verheidete und verbeerkrautete Fichtenkulturen vorübergehend mit Schafen beweidet, oder die Hutung erfolgt mit längeren Zwischenräumen in alten Beständen. Bei Kulturen, deren Verdämmung durch zu üppige Wucherung von Heide, Beerkraut, Moos und Gras bedroht wird, erfolgt die Abgabe dieser Gewächse zur Benutzung als Streu vorübergehend auch in den Staatsforsten und staatlich verwalteten Forsten. Regelmäßig entnommen wird die Streu vielfach von den Wegen, Schneißen und Gestellen. In manchen Privatwaldungen findet die Streuentnahme und stellenweise auch die Beweidung regelmäßig auf einem jährlich wechselnden Theile der Bestände statt. Vorübergehend haben in Nothstandjahren wegen des Mißrathens der Heu- und Strohernte auch die sonst sorglich geschützten Forsten bis zu etwa einem Fünftel der Bestandfläche zur Entnahme von Streu freigegeben werden müssen, z. B. im überaus trockenen Sommer 1893.

e) Aenderungen der Waldfläche.

So bedeutend die Aenderungen der Holzarten und der Bewirthschaftung während der letzten Jahrzehnte gewesen sind, so unbedeutend waren die an der Waldfläche vorgenommenen Aenderungen. Innerhalb der zum Regierungsbezirke Kassel gehörigen Gebietsfläche wurden seit den siebziger Jahren nur etwa 5,8 □km ehemalige Waldflächen gelegentlich der Ablösung von Berechtigungen oder beim Verkoppelungsverfahren gerodet und meistens in Ackerland umgewandelt. Andererseits haben nach den Berichten der Oberförstereien auf 15,9 □km neue Aufforstungen stattgefunden, größtentheils freilich auf früheren Huteflächen, die vorher bereits zum Walde gerechnet wurden, obgleich sie in Wirklichkeit nahezu holz-

leer waren. Da von vielen Berichterstattern derartige Umwandlungen nicht als Aufforstungen, sondern als Aenderungen des Holzbestandes betrachtet worden sind, ist kein zahlenmäßiger Vergleich möglich. Jedenfalls hat sich aber die gesammte Waldfläche um einen geringen Prozentsatz vergrößert, obgleich einige Waldbestände geopfert werden mußten, um der Forstverwaltung die unbeschränkte Herrschaft über die nachhaltige Pflege des Waldes zurückzugeben.

f) Einwirkung des Waldes auf den Abflußvorgang.

Durch die Aufforstung der Hutefläche, deren dürftiger Graswuchs auf steilen Hängen das rasche Ablaufen des Regenwassers und die Ausbildung von Wasserrissen nicht zu verhindern vermochte, erzielt man mit der Zeit auch in wasserwirthschaftlicher Beziehung unmittelbaren Nutzen, weil eine umso bessere Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe zu erwarten ist, je dichter beim allmählichen Aufwachsen des Waldes die Streudecke wird. Beispielsweise berichtet die Oberförsterei Melsungen, daß seit Aufforstung der Hutefläche die am Kehrenbache gelegenen Gemarkungen Kehrenbach und Kirchhof viel weniger als früher durch Bodenabschwemmungen und Ueberfluthungen zu leiden haben. An mehreren Stellen ist beobachtet worden, daß die Streudecke sich nicht nur durch ihre bedeutende Wasseraufnahmefähigkeit, sondern auch durch den Schutz des Bodens gegen das tiefe Eindringen von Frost nützlich erweist. Sie erleichtert also die Versickerung und wirkt daher günstig auf die Verlangsamung des Schmelzwasserabflusses, zumal die Schneeschmelze im Walde minder schnell als im offenen Felde vor sich geht. Hier findet der Abfluß des rasch aufgethauten Wassers an steilen Hängen plötzlich statt, weil der Boden wegen des tieferen Eindringens des Frostes zu spät aufthaut und beim Schneeabgang undurchlässig ist. Begünstigt wird die Zurückhaltung des Wassers an Steilhängen noch durch die auf S. 83 bereits erwähnte Erhöhung der Pflanzplatten (Hügelpflanzung) und Saatstreifen, da sich oberhalb derselben kleine Gräbchen und Löcher bilden, die den zu schnellen Abfluß hemmen. Die Gemeindewaldungen leisten gewöhnlich nicht so viel in dieser Beziehung, weil in ihnen die Stockrodung und Grabenkultur seltener als in den Staatsforsten angewandt wird, namentlich aber weil meistens kein so zweckmäßiger Wegebau darin stattfindet. In den vielfach schlecht bestockten und vom Bodenüberzuge entblößten Bauernwäldern fließt das Tagewasser am raschesten ab, zumal sich die schlechten, übermäßig steilen Wege bei jedem Regen in Rinnsale verwandeln. Häufig sind diese Wege so tief eingeschnitten, daß sie einestheils dränierend auf das Seitengelände einwirken und es austrocknen, anderentheils wegen ihres starken Gefälles Wasserrisse bilden und zur Versandung der Bäche Anlaß geben. Durch Beseitigung solcher Hohlwege, deren Verbauung kleine Sammelbecken erzeugt, und durch die beim Waldwegebau in den Staatsforsten gebräuchlichen Vorkehrungen für die Ableitung des Wassers aus den Wegegräben in die Waldbestände befördert die Anlage eines zweckmäßigen Wegenetzes mit mäßigen Steigungen die Erhaltung der Feuchtigkeit für den Baumwuchs und beugt dem zu schnellen Abflusse vor. In einigen Forstrevieren hat man auch andere, eigens zu diesem Zwecke bestimmte Anlagen hergestellt: Sickergräben (Horizontalgräben), kleine Thalsperren für Sammelteiche zur Bewässerung der

Waldwiesen, Verbauungen von Wasserrissen, die außer der Entziehung des Wassers auch die Geschiebebildung befördert hatten. Besonders zu erwähnen sind die Anlagen am Guttelsbache, der zwischen Rotenburg und der Gudemündung rechts in die Fulda fließt. Gelegentlich der Aufforstung einer 0,3 qkm großen, früher landwirthschaftlich benutzten Hangfläche wurden hier von der Oberförsterei Rotenburg-Ost 1,05 km horizontale Sickergräben zur Zurückhaltung des Wassers und in einer von ihnen durchschnittenen Seitenschlucht auf 0,6 km Länge 30 Querdämme angelegt; hiermit im Zusammenhange sind am Guttelsbach auf rd. 2 km Länge 4 kleine Stauteiche und 12 Schützenschleusen, die zur Bewässerung der Thalwiesen dienen, hergestellt worden. Eine ähnliche, von der Forstverwaltung 1882 hergestellte Anlage ist die Verbauung zweier Runsen oberhalb Bergshausen an der unteren Fulda mit Bruchsteinsperren zur Zurückhaltung der Geschiebe. Entwässerungsanlagen, die den Wasserabfluß beschleunigen, kommen nur an wenigen Stellen und auf kleinen Flächen vor, meist in Verbindung mit Fichtenkulturen auf undurchlässigem Boden.

g) Bewaldungsverhältnisse in dem zum Großherzogthume Hessen gehörigen Gebietstheile.

In dem zum Großherzogthume Hessen gehörigen Antheile des Fuldagebiets hat gleichfalls das Nadelholz eine große Verbreitung gewonnen, ähnlich wie in den benachbarten preußischen Waldungen; von 213,7 qkm Waldfläche sind nur noch 88,3 mit Laubholz, aber 125,4 mit Nadelholz bestanden. Die Hochwaldwirthschaft umfaßt 207,8 qkm, wogegen blos 1,3 als Mittelwald und 4,6 als Niederwald bewirthschaftet werden. Für die Verjüngung des Hochwaldes bildet beim Laubholze die natürliche Besamung, beim Nadelholze der künstliche Anbau auf Kahlhiebflächen die Regel. In den Staatsforsten und den unter staatlicher Aufsicht stehenden Gemeindewaldungen dürfen nach der Verordnung vom 3. Oktober 1848 beim Nadelholze höchstens 20 %, beim Laubholze höchstens 19 % der Waldfläche zur Streuentnahme genutzt werden; andererseits muß die Abgabe auf mindestens 6 % der Waldfläche beim Nadelholze, auf 5 % beim Laubholze stattfinden. Die Privatwaldungen unterliegen dagegen noch einer ausgedehnten Streunutzung, besonders die hierdurch sehr zurückgegangenen Bauernwaldungen; auch in den umfangreichen standesherrschaftlichen Forsten ist die Ertragfähigkeit durch die Streuberechtigungen der Umlieger derart geschwächt worden, daß vielfach der Uebergang vom Laubholze zur Kiefer nothwendig war. Weniger ausgedehnt ist die Weidenutzung, die von den hierzu Berechtigten jährlich nur auf einem Drittel der mit solchen Verpflichtungen belasteten Waldfläche ausgeübt werden darf. Wesentliche Veränderungen des Flächeninhaltes der Forsten durch Entwaldung oder Aufforstung haben in den letzten Jahrzehnten nicht stattgefunden. Zur Verlangsamung des Wasserabflusses sind an steilen, trockenen Berghängen, auf Bergkuppen und Hochebenen Horizontalgräben angelegt worden; ferner vermeidet man thunlichst an solchen Stellen die Kahlschlagwirthschaft und Streunutzung.

1. Abtheilung. 3. Kapitel.

Das Gebiet der Schwalm.

1. Bodengestalt.

Das Schwalmgebiet hat ungefähr die Gestalt eines gleichschenkligen spitzwinkligen Dreiecks, dessen Grundlinie im Norden durch die von Westen nach Osten gehende Wasserscheide gegen die Eder, der eine Schenkel durch die Fulda-, der andere durch die Lahnwasserscheide gebildet wird. Die Spitze des Dreiecks liegt im Quellgebiete beim Heiligen Walde am Vogelsberge und bildet den südlichsten Punkt des Flußgebiets.

Der Vogelsberg, die ausgedehnteste Basaltmasse Deutschlands, die im Taufsteine zu + 772 m ansteigt, gehört nur zum kleinen Theile dem Schwalmgebiete an. Dieses bildet vielmehr blos einen spitzwinkligen Ausschnitt, der nicht bis zur Mitte und zu den höchsten Punkten hinanreicht, sondern nur wenig über + 560 m hinaufgeht. Die Flußthäler sind mit auffallend gestrecktem und nordwärts gerichtetem Laufe in die hügelige und sanft nach Norden abfallende Fläche, stellenweise zwar steilwandig, aber immer nur wenig tief eingeschnitten, sodaß sich die höheren Bergkuppen kaum mehr als 80 m über die Thalsohlen erheben. — Nördlich vom Vogelsberge, der ungefähr bis zur Fulda—Gießener Eisenbahn reicht, trägt der breite, flache Landrücken der Gilserberger Wasserscheide die Scheidelinie der zur Lahn und zur Weser fließenden Gewässer hinüber nach dem Hainaschen Gebirge, dem östlichen Vorsprunge des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges. Dieser Landrücken wird durch die breite, niedrige Einsattelung bei Neustadt, über welche die Main-Weser-Eisenbahn und die alte Kunststraße von Frankfurt nach Kassel ziehen, in zwei Abschnitte zerlegt. Das Ganze ist ein Gewirre von breiten Rücken, flachen Bergkuppen und engen Thälern, in deren geringen Erweiterungen die einsamen Dörfer Platz finden. Die größte Erhebung des südlichen Abschnitts ist die Arnshainer Höhe (+ 389 m). In der Neustadter Einsattelung, die zum Theil vom Herrenwalde eingenommen wird, sinkt die Wasserscheide auf etwa + 285 m. Der nördliche Abschnitt, der beim Anschlusse an das Hainasche Gebirge auch wohl den

Namen Gilserberge führt, ist etwas bergiger als der südliche, besonders in seinen östlichen Ausläufern, zu welchen der Frankenhain und der Rücken zwischen Schwalm und Gilsa mit den Burgruinen von Jesberg und dem Ziegenkopfe (+ 352 m) gehören. Beim südlichen Abschnitte verflacht sich dagegen das Gelände ostwärts bedeutend und läßt hier Raum zu der offenen Landschaft des Schwalmgrundes, die auf der rechten Seite des Flusses auch die letzten Ausläufer und Thalniederungen des Knüllgebirges in sich schließt. Sie umfaßt das Land innerhalb der Orte Holzburg, Mengsberg, Allendorf, Leimsfeld, Seigertshausen, Neukirchen und Schrecksbach. Fast ringsum ist der Schwalmgrund umgeben von waldigen Berghöhen, er selbst aber flachhügelig und nahezu waldfrei; der größte Theil des fruchtbaren Bodens dient zum Ackerbau; die ausgedehnten Thalgründe füllen saftige Wiesen und Weiden, namentlich das Schwalmthal zwischen Röllshausen und Treysa, eine Niederung von 7 bis 8 km Länge und 1 bis 2 km Breite, in deren Mitte das von Wassergräben umgebene Städtchen Ziegenhain liegt (+ 210 m).

Auf der rechten Seite der Schwalm schließt sich an den Vogelsberg das Knüllgebirge mit seinem Vorlande, das die Wasserscheide gegen die Fulda nordwärts trägt. Das südliche Vorland in der Gegend zwischen der Eisenbahnstrecke Lauterbach—Alsfeld und dem Grenfbache ist ein waldreiches Bergland, „ein Irrgarten von mächtigen Bergen, von spitzen Köpfen, Hügeln und engen Auen". Am höchsten ist der Auerberg (+ 501 m), und nur wenige Höhen, wie das Kohlhaupt (+ 477 m) und der Bechelsberg (+ 472 m) gehen über + 470 m hinaus. Nach Westen zur Schwalm senkt sich das Gelände, und in ihrer Nachbarschaft sind Hügelkuppen über + 350 m schon selten. Nördlich vom Grenfbache bis zur Berlin—Wetzlarer Eisenbahn liegt das eigentliche Knüllgebirge. Seine Mitte nimmt die Schwarzenborner Hochfläche ein, eine ausgedehnte Basaltmasse, deren höchste Erhebung das Knüllköpfchen (+ 632 m) ist; der in ihrer Mitte liegende Knüllteich hat + 539 m Spiegelhöhe. Von dieser Hochfläche gehen nach allen Seiten Bachthäler aus, ohne daß gerade die zwischen ihnen liegenden Landschaften das Gepräge von Bergrücken trügen, da die vielen einzelnen, nicht zu Reihen geordneten Kuppen den in diesem Worte liegenden Vergleich stören.

Den Norden des Schwalmgebiets nehmen rechts das Homberger Höhenland und das Borkener Flachland, links die äußersten Vorsprünge des Hainaschen Gebirges und der Fritzlarische Wald mit seinem den Winkel zwischen Eder und Schwalm ausfüllenden Vorlande ein. Das Homberger Höhenland bildet gewissermaßen die nordwestliche Vorstufe des Knüllgebirges, ein + 250/300 m hoch gelegenes welliges Land, umgeben von einem Kranze höherer Bergkuppen, von denen einzelne mehr als + 400 m Höhe haben. Unter den im Schwalmgebiete gelegenen sind zu erwähnen der Hügelskopf (+ 399 m), der Schloßberg bei Homberg (+ 377 m), der Mosenberg (+ 436 m), der Harlerberg (+ 391 m) und Rhünderberg (+ 337 m). Der Westrand des von fruchtbaren Aeckern, Wiesen und Wäldern eingenommenen hochflächenartigen Geländes ist besonders reich an solchen Kuppen und fällt steil zu dem über 100 m niedrigeren westlichen Vorlande ab. In diesem, von der unteren Schwalm durchschnittenen Landstriche,

dem Borkener Flachlande*), herrschen flachwellige Bodenformen neben ebenen Theilen vor. Höhere Kuppen sind seltener, überragen aber umso auffälliger ihre Umgebung, wie der basaltische Sendberg (+ 338 m) und die Landsburg (+ 374 m) im Süden und das kleine Sandsteingebirge der Altenburg (+ 431 m), die das Knie der Schwalm beherrscht. Von der Landsburg zieht ein niedriger Höhenzug gegen Osten nach dem sogenannten Spieße, der die Wasserscheide zwischen der oberen und unteren Schwalm bildet, zugleich auch die Grenze zwischen dem Schwalmgrunde und der Borkener Flachlandschaft, die wegen der ähnlichen Bodengestalt dieser beiden Landschaften nicht scharf ausgeprägt ist. Von dem wasserscheidenden, etwa + 300 m hohen Rücken ab fällt das Gelände nach Norden allmählich zur breiten Flußniederung der unteren Schwalm, die etwa + 185 bis zuletzt + 160 m Höhe hat. Steiler aufgerichtet ist nur der westliche Rand an der Landsburg und Altenburg gegen den von der mittleren Schwalm durchflossenen Löwensteiner Grund.**)

Die linkseitigen Abhänge des mittleren Schwalmthals sind von der Gilsamündung an nicht mehr steil; das Gelände steigt hier allmählich an zum Fuße des Schiefergebirges, das seine östlichen Ausläufer bis ins Schwalmgebiet vorschiebt. Der Theil, welcher hier in Frage kommt, gehört zum Hainaschen Gebirge, jenem durch die Eder vom Hauptmassive abgetrennten Gebirgsgliede. Längs der Wasserscheide gegen die Eder und Lahn ist der westliche Theil der zur Schwalm entwässernden Hochfläche des Schiefergebirges durch die tief eingeschnittenen Thäler vielfach zerrissen; der Auenberg (+ 613 m), die Gr. Aschkuppe (+ 638 m), der Winterberg (+ 616 m) und Hohelohr (+ 655 m) sind hier die höchsten Punkte der Wasserscheide. Den Südostrand bildet der wallartige Rücken des Kellerwaldes, dessen Kamm meist auf + 550/600 m liegt, der jedoch im Wüstegarten, dem höchsten Punkte des Schwalmgebiets, auf + 673 m ansteigt. Die südlichste Ecke des Schiefergebirges nehmen schließlich einige kuppenförmige Berge ein, von denen der Jeust (+ 581 m) der bedeutendste ist; zwischen ihnen liegen die malerischen Thälchen der von den Gilserbergen kommenden Gilsa und ihrer Nebenbäche. An den nördlichen Theil des zur Schwalm entwässernden Schiefergebirges schließt sich noch ostwärts ein kleiner Theil vom Sandsteingebirge des Fritzlarischen Waldes mit Erhebungen bis zu + 405 m. Landschaftlich auffallend ist hier besonders die hohe Kuppe der Hundsburg (+ 332 m), die mit dem Sandsteingebirge der Altenburg die Pforte bei Kerstenhausen bildet, durch welche die Schwalm aus dem von uns als Löwensteiner Grund bezeichneten mittleren Thale in das Borkener Flachland übergeht.

*) Das flachwellige Vorland des Homberger Höhenlandes zwischen dem Schwalmgrunde und der west-östlich gerichteten Schwalm-Eder-Wasserscheide, ein Theil der langgestreckten hessischen Senke, hat keinen im Volksmunde gebräuchlichen Namen. Wir benennen es daher nach der größten Ortschaft dieses Landstrichs, dem Städtchen Borken.

**) Die Bezeichnung des mittleren Schwalmthals mit dem Namen „Löwensteiner Grund" entlehnen wir den älteren Werken über die Landeskunde Kurhessens. Streng genommen, würde er nur dem nördlichen Theile zukommen, in dem die ehemals Löwensteinschen Ortschaften Bischhausen, Gilsa, O.- und Nd.-Urf u. s. w. liegen. Der am meisten südlich gelegene Theil oberhalb Allendorf a. d. Landsburg wird im Volksmunde zum Schwalmgrunde gerechnet.

2. Bodenbeschaffenheit.

Auf dem Vogelsberge hat der Basalt durch seine Verwitterung einen ziemlich zähen Lehmboden geliefert, dessen Brauchbarkeit für die Landwirthschaft jedoch durch die große Menge der eingelagerten unverwitterten Blöcke beeinträchtigt wird. Er ist daher größtentheils mit Wald bestanden oder mit Grasland bedeckt. In ganz flachen Gegenden und in den flachen Mulden der Thalanfänge, wo der Lehm in größerer Mächtigkeit lagert, tritt der Wald gegen Ackerland und Wiesen zurück. Mit Wiesen erfüllt sind auch die Thäler am Rande des Gebirges bei Alsfeld, Zell, Romrod, wo die Bäche tertiäre Sedimente, undurchlässigen Thon, angeschnitten haben, auf dem ein großer Theil der in den Klüften des Basaltes versickerten Wassermenge als Quellen wieder zu Tage tritt.

Der Untergrund des nach dem Hainaschen Gebirge führenden Landrückens der Gilserberger Wasserscheide wird vorwiegend von Sandsteinen, daneben von Kalken der Trias gebildet. Die Höhen tragen daher auch hauptsächlich sandigen Boden und sind vielfach bewaldet. Das Ackerland nimmt nur im südlichen Abschnitte größeren Raum ein, wo auch noch die tertiären Thone sich an der Bildung des Bodens betheiligen, sowie an der Neustadter Einsattelung im grundwasserreichen Quellgebiete der Wiera. Buntsandstein bildet auch größtentheils die Unterlage des Schwalmgrundes, ist jedoch hier von einer ziemlich starken Decke leichten lehmigen, fruchtbaren Bodens verhüllt und tritt nur in den Thaleinschnitten zu Tage, z. B. an der unteren Wiera und an dem Austritte der Schwalm aus dem großen, von Alluvionen erfüllten Wiesengrunde bei Treysa.

Im südlichen Vorlande des Knüllgebirges ist ebenfalls der Buntsandstein das vorherrschende Gestein, und seine sandigen Verwitterungsprodukte bilden dort vorwiegend den Boden, der nur dürftige Aecker, aber viel Waldungen und Hutungen trägt. Stellenweise treten, besonders im Süden nach der Wasserscheide hin, vereinzelte Basalte und in ihrer Nachbarschaft Tertiärsedimente auf, die einen schwereren Waldboden erzeugt haben. Weit größere Verbreitung besitzt der Basalt im eigentlichen Knüllgebirge, besonders in den höheren Theilen. Die Schwarzenborner Hochfläche liegt auf Basalt, dessen Verwitterungsboden hier schwer durchlässig ist, sodaß sich einige natürliche Wasserbecken halten können. Die landwirthschaftliche Ausnutzung wird beeinträchtigt durch mächtige unverwitterte Blöcke, mehr aber noch durch die hohe Lage. Weiter nach dem Nordrande des Gebirges zu herrscht größerer Wechsel zwischen dem sandigen Boden des Buntsandsteins und dem Lehme des Basaltes, da dieser zwar häufig, aber in geringeren Flächen auftritt, während die Hauptmasse der Bergzüge hier wieder aus Sandstein besteht, der Wald oder sandige Aecker trägt.

Beim Homberger Höhenlande bestehen die Bergkuppen durchweg aus Basalt und tragen meistens Wald. Das zwischen ihnen gelegene Gelände hat dagegen im Untergrunde vorwiegend Tertiärgebilde; der größtentheils fruchtbare Boden zeigt vorwiegend gute Aecker neben Wiesen, Wald und Weiden. Die Durchlässigkeit des Untergrundes ist sehr ungleichartig, je nachdem das Tertiär aus Sanden und Thonen besteht oder ob es, was oft der Fall, noch von jüngeren

Schottermassen bedeckt wird. — Solche Schottermassen bilden in weiter Ausdehnung auch vielfach den Untergrund des fruchtbaren, meist lehmigen Bodens im Borkener Flachlande bis hinüber zum Fritzlarischen Walde. Die hier noch mehrfach vorkommenden Basalte treten als vereinzelte, hoch aufragende Kuppen (Sendberg, Landsburg, Batzenberg, Höhen bei Borken) landschaftlich auffallend in Erscheinung. Theilweise in ihrer Nähe, namentlich aber auf dem niedrigen wasserscheidenden Höhenzuge zwischen dem Schwalmgrunde und Borkener Flachlande breiten sich Thone der Tertiärformation und des Diluviums aus, die einen an stockender Nässe leidenden, undurchlässigen Boden mit flacher Krume liefern, der schwer zu bearbeiten und nur bei guter Entwässerung ertragfähig ist. Im nördlichen Theile des Berglandes am Westrande dieser Flachlandschaft bestehen die von der Altenburg gekrönten Höhen aus Buntsandstein mit sandigem Waldboden, ebenso wie der Fritzlarische Wald, dessen südliche Fortsetzung sie sind.

Das linkseitige Gehänge des Löwensteiner Grundes, das von diesem zum Fuße des Hainaschen Gebirges hinaufführt, weist im südlichen Theile Hügel des Buntsandsteins auf, im nördlichen Theile dagegen flachgeböschte Ablagerungen diluvialen Alters, die von fruchtbaren Aeckern bedeckt sind, während im Schiefergebirge des Schwalmgebiets der Wald weitaus vorherrscht. Der vielfach wenig tiefgründige und fast überall steinige Boden ist äußerst mannigfaltig je nach dem hier oft wechselnden Gesteine des Untergrundes, dessen Verwitterungsschicht er bildet. Alle hier auftretenden Gesteine gehören der palaeozoischen Formationsgruppe an, aber sehr verschiedenen Gliedern derselben. Im Kellerwalde und am Jeust herrschen feste Quarzite und grauwackenartige Sandsteine vor, in der Nachbarschaft von Jesberg Kieselschiefer und Thonschiefer; nahe der Wasserscheide treten Diabase in großer Menge neben den sedimentären Gesteinen auf.

3. Gewässernetz.

Die Schwalm entspringt in dem zum Großherzogthume Hessen gehörigen Theile des Vogelsberges in einer Gruppe von Quellen etwa 0,5 km oberhalb Storndorf. Die vom höheren Gebirge stammenden Rinnsale versiegen im Sommer und tragen zur regelmäßigen Speisung des Quellbachs wenig bei. Hierzu gehört auch das vom Heiligen Walde südlich Meiches kommende, nur bei Hochwasser gefüllte Rinnsal, das gewöhnlich als Schwalm bezeichnet wird, auch auf Bl. 461 der Reichskarte; wir betrachten es als einen zwischen Storndorf und Vadenrod rechts mündenden Zufluß des eigentlichen Quellbachs. Bei Alsfeld beginnt der Oberlauf der Schwalm, in welchem sie die fruchtbaren Gefilde des Schwalmgrundes durchfließt. Als Mittellauf betrachten wir die den Löwensteiner Grund durchziehende Strecke von Treysa bis Kerstenhausen, als Unterlauf die vorwiegend westöstlich gerichtete Strecke im Borkener Flachlande.

Den ersten ständig fließenden Nebenbach erhält die Schwalm bei Renzendorf, wo sie aus der bisherigen nordnordöstlichen Richtung gegen Norden umzubiegen beginnt: den bei Reuters entspringenden Erlenbach (auch Brauersschwender Wasser genannt), dessen Thälchen von der Eisenbahnlinie Fulda—Gießen benutzt wird,

ebenso wie das als seine Fortsetzung anzusehende Schwalmthal bis zur Kreisstadt Alsfeld. Hier erweitert sich der Thalgrund, und das Flüßchen erlangt durch mehrere Zuflüsse größere Bedeutung. Von links kommt der Krebsbach mit dem Liederbach, von rechts die am Auerberg entspringende Eifa unterhalb Alsfeld. Soweit diese Wasserläufe ausreichend gespeist werden, sind sie reich an Fischen und gelten als die besten Forellenbäche des Großherzogthums Hessen. Bei Dotzelrode, von wo ab die Schwalm als Landesgrenze gegen den Regierungsbezirk Kassel dient, mündet links noch der Leuseler Bach ein.

Mit Ausnahme der Eifa, die aus dem südlichen Vorlande des Knüllgebirges stammt, bilden die genannten Bäche und die weiter unterhalb mündende Antreff die nordwärts gerichtete Entwässerung des Vogelsberges, der seine Wasserläufe strahlenförmig nach allen Himmelsrichtungen entsendet. Am wichtigsten ist die Antreff (auch Antrift genannt), die am Fuße des Billsteinkopfs unweit Storndorf entspringt und bis nahe an ihrer Mündung bei Zella mit der Schwalm parallel fließt. Von ihren spitzwinklig hinzutretenden Seitengewässern mögen nur der Göringer Bach (links) bei Zell und der Fischbach (rechts) bei Merzhausen genannt sein, gleichfalls Fischgewässer wie die an werthvollen Fischen (Aeschen, Hechten u. s. w.) reiche Antreff. Bevor dieser größere Zufluß links in die Schwalm fließt, nimmt sie rechts mehrere gefällreiche Bäche aus dem südlichen Vorlande des Knüllgebirges auf, besonders unterhalb Heidelbach die Berffa, die beim gleichnamigen Dorfe aus mehreren Quellbächen entsteht. Wichtiger ist die am Rimberge entspringende Grenf, die bei Neukirchen einige Rinnsale von der Hochfläche des Knülls empfängt und bei Loshausen, dicht unterhalb der Antreffmündung, den Hauptfluß erreicht. Die Grenf und die beiden vom Knüllgebirge westlich abfließenden Wasserläufe, die auf der folgenden Strecke bis zur Kreisstadt Ziegenhain von rechts einmünden, die Steina und der Grenzebach, kommen aus theilweise undurchlässigem, ziemlich hohem Berglande. Sie bringen daher bei der Schneeschmelze und nach starken Regengüssen rasch große Wassermassen in die schon oberhalb Loshausen zu einer breiten Fläche erweiterte Wiesenniederung und verursachen dort öfters lästige sommerliche Ueberschwemmungen, deren Nachtheile durch Begradigung und verbesserte Vorfluth der Schwalm zwar gemildert, aber nicht beseitigt worden sind. Für den Grenfbach von Kl.-Ropperhausen bis Neukirchen war der planmäßige Ausbau in Aussicht genommen, ist aber am Widerspruche der Betheiligten gescheitert.

Bei Treysa, wo jenes breite Wiesenthal endigt, ergießt sich von links ein namhafter Bach, der im Gegensatze zu den vorgenannten Gebirgsbächen vorzugsweise aus niedrigem Hügellande gespeist wird: die Wiera. Ihr Ursprung liegt nahe an dem Sattelpunkte der Hauptwasserscheide, den Landgraf Karl von Hessen mit einem Schiffahrtkanale zwischen dem Weser- und Rheingebiete zu überschreiten gedachte, wie dies später beim Baue der Kunststraße Frankfurt—Kassel und der Main-Weser-Bahn mit diesen Landverkehrswegen geschehen ist. Aus dem feuchten Wiesenthale bei Neustadt wendet sich die Wiera nordöstlich in ein hübsches Engthal, das den tiefsten Einschnitt des vom Vogelsberge nach dem Hainaschen Gebirge ziehenden niedrigen Landrückens der Gilserberger Wasserscheide bildet. Links steigt das fruchtbare Gelände des Schwalmgrundes zu höheren, mehr be-

waldeten Hügeln an, von denen die Wiera einen wichtigen Zufluß oberhalb des gleichnamigen Dorfes empfängt, während die übrigen kleinen Gerinne im Sommer öfters versiegen. Das bei Wiera mündende, aus zahlreichen Quellen im eigenen Thalzuge und in seinen rechtseitigen Nebenthälchen nachhaltig gespeiste Mengsberger Wasser (Hardwasser) kommt vom Fuße der Kalten Hainbuche bei Itzenhain aus dem quellenreichen Gebirge, von welchem weiter östlich auch die in offenem Graben nach dem linken Hochufer der Wiera und mit einem Dücker unter dem Bache hindurch geführte Wasserleitung des Städtchens Treysa mit Wasser versorgt wird. Beiläufig sei bemerkt, daß Treysa jetzt eigene Brunnen hat, da das Leitungswasser für Menschen unbrauchbar ist.

Bei Treysa beginnt der beiderseits von waldigen Hügeln besäumte Löwensteiner Grund (vergl. S. 90), den die bei Ziegenhain nach Westen umgebogene mittlere Schwalm mit nördlicher Hauptrichtung bis Kerstenhausen durchfließt. Vom rechtseitigen Rande des Borkener Flachlandes erhält sie nur unbedeutende Seitengewässer; zu nennen ist blos die aus den Wiesen am Fuße des Gerstenbergs unweit Leimsfeld stammende, neben der Landsburg unterhalb Allendorf mündende Gers, deren nördliche Wasserscheide die alte Grenze des oberhessischen Schwalmgrundes gegen Niederhessen bezeichnet. — Zur Linken erhebt sich zunächst das Buntsandsteingebirge der Gilserberge, aus dem mehrere kleine Bäche kommen, namentlich oberhalb Rommershausen durch das Frankenhainer Thal die Katzbach, hierauf das Rheinisch-Westfälische Schiefergebirge, aus dessen Waldschluchten die Gilsa bei Bischhausen, der Urfebach bei Nd.-Urf und der Wälzebach bei Zwesten mit vorwiegend östlicher Richtung in die Schwalm fließen. Die Gilsa entspringt am Nordhange der Kalten Hainbuche bei Gilserberg und nimmt jene Richtung erst unweit Densberg am Fuße des Kellerwaldes an, dessen Bergmasse ihr schönes, gefällreiches Thal von der Thalschlucht des Urfebachs trennt. Von Gilserberg bis Schönau ist der Bachlauf in den neunziger Jahren zum Schutze der Wiesen ausgebaut worden. Der bei Hundsdorf entspringende Urfebach erreicht oberhalb O.-Urf ein 300 m breites Wiesenthal, dessen Ertragfähigkeit durch die mit dem Ausbaue der unteren Bachstrecke verbundenen Ent- und Bewässerungsanlagen bedeutend gewonnen hat. Aus weniger hohem Gebirge stammt der von Braunau kommende, wegen seines kürzeren Laufes gleichfalls gefällreiche Wälzebach. Die schluchtartig geformten Thälchen dieser Bäche sind tief in das großentheils undurchlässige Gelände eingeschnitten und werden beim stürmischen Abflusse des Hochwassers häufig überschwemmt, zuweilen auch zur Sommerzeit, soweit dem nicht durch den Ausbau vorgebeugt ist.

Durch die enge, von den Bergkuppen der Altenburg und Hundsburg eingefaßte Pforte bei Kerstenhausen tritt die ostwärts umbiegende untere Schwalm neben der alten Frankfurter Straße in die Borkener Flachlandschaft ein, die sich nordwärts bis über die Eder hinaus erstreckt und südwärts in den Schwalmgrund übergeht. Hier wird sie begrenzt von dem niedrigen Höhenzuge zwischen der Landsburg und dem Spieße, jenem Grenzwalde des Oberlahn- und des fränkischen Hessengaues mit einer Warte, bei der ehemals die vorüberziehende Straße durch eine Zollstelle gesperrt war und die Schöppen des „Gerichtes am Spieß" zusammen kamen. Der unweit Neuenhain entspringende Olmesbach (im Quellgebiete Ulms-

bach genannt) verfolgt von da nördliche Richtung, parallel mit dem Löwensteiner Grunde, von dem ihn die Hügelreihe am Westrande der Borkener Flachlandschaft trennt, und ergießt sich unterhalb Borken bei Gombeth in die Schwalm. Die vorwiegend undurchlässige Beschaffenheit des Niederschlagsgebiets und das verhältnißmäßig geringe Gefälle wirken auf schnelles Zusammenfließen des Hochwassers und mangelhaften Abfluß aus den bis zu 800 m breiten Wiesenniederungen, die früher theilweise versumpft waren. Als bei der 1886 beendigten Zusammenlegung der Feldmarken das großentheils an stockender Nässe leidende Ackerland besser entwässert wurde, machte sich die Verbesserung der Vorfluth des Olmesbachs dringlich geltend. Die unterste Strecke bei Gombeth und Borken ist bereits 1880/82, die mittlere und obere Strecke bei Trocken- und Nassenerfurth, Haarhausen, Dillich und Neuenhain 1890/91 auf 7,6 km Länge nebst 1 km der Mündungstrecke des Merrebachs bei Haarhausen mit Unterstützung aus öffentlichen Mitteln derart ausgebaut worden, daß die Ufer gegen Abbrüche gesichert und die inzwischen großentheils fertiggestellten Meliorationen der Thalwiesen ermöglicht worden sind. — Unbedeutende Flachlandbäche, die mit nördlicher Richtung in die west-östlich gerichtete untere Schwalm fließen, sind der bei Singlis mündende Gilserbach und gegenüber Uttershausen der Lembach, der in 1,7 km Abstand mit der unteren Efze parallel läuft.

Ein zweiter größerer Bach der Borkener Flachlandschaft (vergl. S. 90), die Ohe, nimmt den vom Spieße über Spieskappel fließenden Hollebach und den vom quellenreichen Wiesengrunde bei Linsingen kommenden Todenhäuser Bach (Rehgraben) bei Frielendorf auf. Er vereinigt sich bei Kaßdorf unweit der Kreisstadt Homberg mit der Efze, die nunmehr am Rande des Homberger Höhenlandes die nördliche Richtung der Ohe einschlägt und der unteren Strecke des gemeinsamen Bachlaufes bis zur Mündung bei Unshausen den Namen verleiht. Die am Nordwesthange des Knüllgebirges bei Ropperhausen entspringende Ohe hat bis Frielendorf, wo sie das Flachland erreicht, nordwestliche Richtung, ebenso die von O.-Hülsa kommende Rünne (auch Rönne oder Rinne genannt) bis zu ihrer Einmündung oberhalb Kaßdorf. — Die Efze, der größte Nebenbach des Schwalmgebiets, ist der Abfluß des auf der Hochfläche des Knülles unweit Schwarzenborn gelegenen Knüllteichs (+ 539 m). Bei ihrem Laufe durch das Knüllgebirge, in dem sie bei Völkershain den Breitenbach und mehrere kleinere Bäche aufnimmt, und das Homberger Höhenland schneidet sich ihr Thal bis zu bedeutender Tiefe ein. Erst beim Uebergange in das Flachland öffnet es sich allmählich dort weiter, wo der zunächst nordwärts gerichtete Lauf gegen Westen umschwenkt, um dann aber nach Vereinigung mit der Ohe wieder die frühere Richtung anzunehmen. Noch bei Homberg zeigt das Bett der Efze fest eingebetteten Schotter, bei dem der Basalt über den Sandstein vorherrscht, weil bei mittelhohen Wasserständen die Sandsteinkiesel weiter gerollt werden, die Basaltstücke aber liegen bleiben. Sowohl die Efze selbst, als auch die Ohe und Rünne werden aus nachhaltigen Quellen gespeist und führen selbst nach längerer Trockenheit noch ziemlich reichliche Wassermengen. Bei plötzlichem Schneeabgange oder nach starken Regengüssen im Sommer, z. B. Ende Juli und Anfang August 1882, fließen aus dem größtentheils bergigen und theilweise undurchlässigen Niederschlagsgebiete in den

oberen gefällreichen Strecken rasch große Hochwassermassen zusammen, die in den gefällärmeren unteren Strecken keine genügende Vorfluth finden und dort allerhand Schäden am Bachbette oder im Sommer durch unzeitige Ueberschwemmungen anrichten. Bei der Zusammenlegung der Feldmarken und Einrichtung von Ent- und Bewässerungsanlagen für die Wiesenthäler sind einige Strecken der Efze von Holzhausen (oberhalb der Kreisstadt Homberg) bis zur Mündung und der Ohe von Spieskappel bis zur Einmündung in die Efze besser aufnahmefähig für mittleres Sommerhochwasser gemacht worden.

Mit der in die Ohe mündenden Rünne nicht zu verwechseln ist die Rhünde, die auf dem hochflächenartigen Ausläufer des Homberger Höhenlandes, der sich zwischen Eder und Fulda vorschiebt, unweit Sipperhausen ihren Ursprung nimmt und durch eine enge Schlucht bei Rhünda in das Schwalmthal eintritt, wo dieses sich mit dem Ederthale vereinigt. Im Sommer führt sie nur wenig Wasser, schwillt dagegen nach starken Niederschlägen oder bei der Schneeschmelze hoch an und hatte vor ihrem 1880 bewirkten Ausbau wildbachähnliche Eigenschaften.

An der Berffamündung nach dem Eintritt in den Regierungsbezirk Kassel hat die Schwalm nur 177 qkm Gebietsfläche, nach Aufnahme des 113 qkm großen Antreffgebiets 378 qkm, nach Hinzutritt des 86 qkm großen Wiera-gebiets 635 qkm und unterhalb der Gilsamündung, wo sich die Fläche um 94 qkm vermehrt, 810 qkm. An der Efzemündung findet ein Zuwachs von 1001 auf 1224 qkm, bis zur Mündung ein solcher auf 1291 qkm statt. Die Zunahme der Gebietsfläche erfolgt also recht gleichmäßig, was wohl wesentlich dazu beiträgt, die Hochflutherscheinungen in mäßigen Grenzen zu halten. Die Schwalm folgt nicht etwa der ihr Flußgebiet von Südsüdwest gegen Nordnordost durchziehenden Zone flachhügeligen Geländes, sondern durchquert diese zweimal, wobei sie zunächst die vom südöstlichen, sodann die vom westlichen, zuletzt die vom nordöstlichen Gebirgslande kommenden Bäche auffammelt. So kommt es, daß die von der Hochfläche des Knüllgebirges herabstürzenden Wassermassen zum Theil schon im Schwalmgrunde oberhalb Ziegenhain den Hauptfluß erreichen, zum größeren Theil aber erst kurz vor seiner Einmündung in die Eder, deren Ungestüm hierdurch noch vergrößert wird.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

Ein Vergleich der Stromgebietskarten Bl. 1, 4 und 7 lehrt, daß jene Zone flachhügeligen Geländes, die von der Main-Weser-Bahn zum Uebergang aus dem Lahn- ins Fuldathal benutzt wird, vorzugsweise waldfrei ist, also wegen ihres fruchtbaren Bodens und ihrer niedrigen Höhenlage zur landwirthschaftlichen Benutzung dient, wogegen das zu beiden Seiten auffteigende Bergland ausgedehnte Waldungen trägt. Ausnahmen bilden in dem flachhügeligen Gelände die aus mehr sandigem Boden bestehenden, waldigen Landstriche an den flachen Wasserscheiden, die den seiner Fruchtbarkeit wegen berühmten Schwalmgrund im Südwesten gegen das Ohmgebiet und im Norden gegen das Borkener Flachland begrenzen, ferner im Berglande die unbewaldete Hochfläche des Knüllgebirges bei Schwarzenborn.

Von der 1291 qkm großen Gebietsfläche gehören 278 zum Großherzogthume Heſſen, 31 zum Fürſtenthume Waldeck, 982 zum preußiſchen Regierungsbezirke Kaſſel (über 48 % Kr. Ziegenhain, faſt 27 % Kr. Homberg, faſt 16 % Kr. Fritzlar, kleine Theile der Kreiſe Kirchhain, Frankenberg, Melſungen und Rotenburg). Von dem ganz auf und an dem Vogelsberge liegenden heſſen-darmſtädtiſchen Antheil ſind 33,8 %, von dem zum Schiefergebirge gehörigen waldeckiſchen Antheil 54,8 %, vom preußiſchen Antheil 29,9 % bewaldet. Im Ganzen umfaßt das Schwalmgebiet 40,5 % Ackerland, 15,7 % Wieſen, 6,0 % Weiden, 31,4 % Wald, 0,5 % Oedland und 5,9 % ſonſtige Flächen.

Die Mitte des Gebietes nimmt der Schwalmgrund ein, die von der Schwalm durchzogene flachwellige Landſchaft zwiſchen der heſſiſch-preußiſchen Grenze und dem Uebergange des Fluſſes in den Löwenſteiner Grund, begrenzt durch die Orte Holzburg, Mengsberg, Allendorf, Leimsfeld, Seigertshauſen, Neukirchen, Schrecksbach: vorwiegend üppige Getreidefelder und ertragreiche Wieſenauen mit hoch entwickelter Landwirthſchaft und Viehzucht. Ihm zunächſt ſtehen der gleichfalls größtentheils für landwirthſchaftliche Zwecke benutzte Löwenſteiner Grund an der mittleren Schwalm, die Nachbarſchaft des unteren Schwalmthals bei Borken und Wabern, das von der Rhünde entwäſſerte Höhenland des Kreiſes Homberg und der neben Efze und Ohe gelegene öſtliche Theil der Borkener Flachlandſchaft. Minder ertragreich iſt ihr am niedrigen Höhenzuge zwiſchen dem Spießе und der Landsburg liegender ſüdlicher und ihr weſtlicher, von dem Olmesbache entwäſſerter Theil. Die Ackerkrume bildet hier eine dünne Schicht auf undurchläſſigem Thonuntergrund und hat bis zur Herſtellung umfangreicher Grabennetze bei der Verkoppelung vielfach an ſtockender Näſſe gelitten. Neuerdings hebt ſich der Wohlſtand der armen, von überſchuldeten Bauern bewohnten Dörfer einigermaßen.

In dem anſchließenden öſtlichen Gebirgslande hat der Boden, mindeſtens ſoweit er aus der Verwitterung des Baſaltes hervorgegangen iſt, zwar genügende Nährſtoffe, läßt ſich aber wegen der vielfach ſteilen Lage und des ungünſtigen Klimas landwirthſchaftlich nicht voll ausnutzen. Auf den Hochfeldern des Knülles reifen die Früchte etwa 3 Wochen ſpäter als im benachbarten Schwalmgrunde und ſind öfters Verluſten durch Nachtfröſte ausgeſetzt; nur der Hafer gedeiht gut. Weiter ſüdwärts kommt zu den klimatiſchen Unbilden die geringere Ergiebigkeit des ſandigen Verwitterungsbodens der Buntſandſteinformation. Auch im Vogelsberge wird die natürliche Ertragfähigkeit des Baſaltbodens durch die rauhe Beſchaffenheit des Klimas beeinträchtigt. Der von hier nach dem Hainaſchen Gebirge führende Landrücken ernährt ſeine Bewohner, obgleich der Boden minderwerthig iſt, namentlich in dem an das Schiefergebirge anſchließenden bergigen Theile, wo das vom Walde umkränzte Ackerland hauptſächlich auf ſteilen Berghängen liegt. Im Schiefergebirge ſelbſt macht ſich außer den Nachtheilen der Höhenlage und der Steilheit die Bodennäſſe läſtig geltend; für empfindliche Fruchtarten iſt der Anbau zu unſicher, und die Hauptfläche bleibt dem Walde überlaſſen, der vortrefflich gedeiht.

Einen Ueberſchuß an Erzeugniſſen verſchiedenſter Art des Ackerbaues und der Viehzucht liefern die genannten reichen Fluren in der flachhügeligen Zone

des Schwalmgebiets. Was dem Gebirge an Ackerbau abgeht, ersetzt es einigermaßen durch zahlreiche Viehheerden, deren Aufzucht und Nutzung besonders im Knüllgebirge und Vogelsberge durch gute Wiesen erleichtert wird, während das westliche Gebirgsland auch hierin zurücksteht, ebenso das südliche Vorland des Knüllgebirges, das wegen seiner sandigen Heideflächen von den Bauern des fetten Schwalmgrundes „Heidelbeerprovinz" benannt wird. Im Bereiche des Basaltbodens nehmen die Wiesen ausgedehnte Flächen ein und liefern gute Futterkräuter; im Buntsandstein- und Schiefergebirge sind sie dagegen auf die engen Thalsohlen beschränkt und stellenweise durch Versandung zu mager.

Wo die Wiesen zu trocken liegen, sucht man durch einfache Bewässerungsanlagen mit wilder Berieselung abzuhelfen. Entwässerung ist in den Gebirgsthälern selten erforderlich, da fast überall starkes Gefälle vorherrscht. Abgesehen vom Schwalmthale, dessen Bodenzustände in der Flußbeschreibung betrachtet werden, haben Wiesenmeliorationen von nennenswerthem Umfange in früherer Zeit nur an wenigen Stellen stattgefunden, namentlich durch Trockenlegung ehemaliger Fischteiche, welche die Umgebung unter stockender Nässe hielten, zu beiden Seiten der flachen Wasserscheide zwischen der oberen und unteren Schwalm bei Allendorf, Rörshain, Leimsfeld und Spieskappel. Auch im Wieragebiete ist früher der Herrenteich unweit Florshain trockengelegt worden. Von größerer Bedeutung sind die während der beiden letzten Jahrzehnte im Zusammenhange mit dem oben erwähnten Ausbau einiger Bachstrecken hergestellten Ent- und Bewässerungsanlagen. Namentlich haben solche Bauten am Urfebache, am Olmesbache, an der Efze, an der Ohe und an der Schwalm bei Gombeth—Singlis stattgefunden. Durch Beseitigung übermäßig scharfer Krümmungen, Räumung des Bettes, Ausgleichung und Abflachung der Ufer, die 3-fach angelegte, befestigte Böschungen erhalten haben, wurden die Wasserläufe in solchen Zustand gebracht, daß ihre Wiesenthäler mit Ent- und Bewässerungsanlagen versehen werden konnten und gegen die kleineren, öfters eintretenden sommerlichen Anschwellungen geschützt sind. Am Urfebache liegen die meliorierten Wiesen der beiden Ent- und Bewässerungsgenossenschaften zu Nd.-Urf (0,34 qkm) und „in der Weidelache" bei Nd.-Urf (0,15 qkm), beide mit Statuten vom 16. Juli 1897. Die am Olmesbache hergestellten Ent- und Bewässerungsanlagen erstrecken sich zunächst auf 0,76 qkm bei Nassenerfurth, Borken und Gombeth, wo sich die bei der Flußbeschreibung erwähnten Wiesenmeliorationen im Schwalmthale bei Singlis anreihen. An der Efze und Ohe umfassen die ausgeführten oder in Vorbereitung befindlichen Wiesenmeliorationen etwa 1,2 qkm; am bedeutendsten sind diejenigen der Wiesengenossenschaft zu Homberg und Mühlhausen (0,49 qkm; Statut vom 19. Mai 1885).

Auch an anderen Stellen haben die gelegentlich der Verkoppelungen bewirkten Begradigungen kleiner Wasserläufe zur Sicherung des Besitzstandes und zur Verbesserung der Vorfluth wesentlich beigetragen. Mehr noch wirken in letzterer Hinsicht die bei den Zusammenlegungen hergestellten Netze von Entwässerungsgräben, welche die Vorbedingung für die Anlage von Dränagen sind. Neuerdings wird daher in den an der mittleren Ohe gelegenen, meistens der Entwässerung sehr bedürftigen, verkoppelten Gemarkungen Frielendorf, Spieskappel, Ebersdorf, Gebersdorf, Linsingen und Todenhausen viel dräniert. Schon früher

haben die Dränagen hauptsächlich im Schwalmgrunde, im Löwensteiner Grunde und an der unteren Schwalm, wo der Zuckerrübenbau die Tiefkultur nothwendig gemacht hat, größere Verbreitung gefunden. Ihrer Durchführung an anderen Stellen, wo der Boden höchst dränagebedürftig ist, steht die Mittellosigkeit der durch Zersplitterung des Grundbesitzes und durch Bewucherung verarmten bäuerlichen Bevölkerung hindernd im Wege. Offenbar ist durch die Verbesserung der Vorfluth mittels offener Gräben der Abfluß des Wassers beschleunigt worden, ohne daß die Aufnahmefähigkeit des Bodens durch Dränagen in gleichem Maße vermehrt wurde. Für den beschleunigten Abfluß erweist sich aber als nachtheilig, daß die meisten Mühlenstauwerke in den gefällärmeren Bachstrecken keine Grundschleusen haben und daß ihre Fachbäume für die Hochwasserabführung zu hoch liegen. Bei außergewöhnlich starken Regengüssen treten daher an vielen Stellen Ueberschwemmungen ein, die erhebliche Verluste an der Heu- und Grummeternte verursachen. Durch Umbauten der Mühlenwehre und durch bessere Räumung der vielfach verschotterten oder verkrauteten Bachbetten würde diesem Uebelstande abzuhelfen sein.

Die Beackerung der steinigen Steilhänge im Gebirgslande lohnt die Arbeit schlecht und hat an manchen Stellen zu Abschwemmungen der Bodenkrume Anlaß gegeben. Besseren Schutz bietet für solche schroffen Berglehnen eine kurze Gras- oder Heidekrautnarbe, die als Schafweide dient, vermag aber den raschen Abfluß des Niederschlagwassers nicht aufzuhalten. Namentlich wirken in dieser Weise die früher sehr ausgedehnten gemeinsamen Huteflächen mit vereinzelten hochstämmigen Eichen und Buchen, die bei den Verkoppelungen theilweise der lichten Holzbestände vollständig beraubt, theilweise aber in Hochwald umgewandelt worden sind. Wo die Umwandlung in Wald noch nicht stattgefunden hat, die öfters Schwierigkeiten begegnet, da der Boden zu sehr verarmt ist, gehen die mageren Hutungen und kümmerlichen, nur für den Bau von Hackfrüchten benutzbaren Felder an den Berghängen allmählich in Oedland über. Halb und halb dahin zu rechnen sind auch die früher weit mehr als jetzt verbreiteten Triesche auf dem Knüllfelde und in anderen Hochlagen, die nach langjähriger Brache vorübergehend durch Ausharken und Verbrennen der Moosdecke auf kurze Zeit für Heidekorn und Hafer tragbar gemacht werden. Vollständiges Oedland bilden nur die eine geringe Ausdehnung besitzenden Flächen nackten Gesteines und die Steinbrüche.

5. Bewaldung.

Zahlreiche Spuren uralter Besiedelung (Hünengräber) deuten darauf hin, daß die durch milderes Klima ausgezeichnete flachhügelige Zone des Schwalmgebiets eines Theiles ihrer Waldhülle schon vor Jahrtausenden beraubt worden sein mag. Im Gebirgslande haben die Verwüstungen zur Kriegszeit, das unbedachte Anroden magerer Ländereien, die man nach wenigen Ernten brach liegen ließ, ferner die sehr ausgedehnten Hutebefugnisse in den Gemeindewaldungen, schließlich der Holzfrevel und die Wegnahme der Waldstreu als Ersatz des Strohes, das die ackerarmen Walddörfer nicht in genügender Menge für ihre Viehhaltung gewinnen, bis in das 19. Jahrhundert hinein zur Verminderung

der Waldfläche beigetragen. Wie bereits erwähnt, sind seit den dreißiger Jahren ziemlich große ehemalige Huteflächen in Wald umgewandelt worden, zumeist durch Aufforstung mit Fichten und Kiefern: seit 1873 in den Forstrevieren des Regierungsbezirkes Kassel etwa 10 qkm, d. h. ungefähr ein Drittel Prozent der ganzen Waldbestände. Dem stehen nahezu 8 qkm Entwaldungen gegenüber, wobei es sich jedoch fast ausschließlich um ehemalige Interessentenwälder handelte, die durch Nebennutzungen halb verwüstet waren, sodaß ihre Rodung für die Wasserwirthschaft bedeutungslos erscheint. In den außerpreußischen Theilen des Schwalmgebiets haben neuerdings keine nennenswerthen Aenderungen der Waldfläche stattgefunden.

Im Ganzen umfaßt diese jetzt rd. 405 qkm, also 31,4 % des gesammten Flächeninhaltes. Der kleine Antheil von Waldeck (17 qkm) in den Quellgebieten des Urfebachs und Wälzebachs südwestlich des Badeortes Wildungen besteht fast ganz aus Laubholzhochwald, der zu annähernd gleichen Theilen dem fürstlichen Domanium und den Gemeinden gehört; Nadelholzbestände und Privatbesitz treten zurück. Vom hessen-darmstädtischen Antheil an der Waldfläche (94 qkm) befinden sich dagegen über 53 % im Privatbesitz und der Rest hauptsächlich im Besitze des Staates; rd. 69 % sind mit Laubholz, nur rd. 31 % mit Nadelholz bestanden; abgesehen von 0,44 qkm Mittel- und 0,50 qkm Niederwald wird alles als Hochwald bewirthschaftet. Vom preußischen Antheil (294 qkm) gehören über 47 % dem Staate, über 35 % den Gemeinden und über 17 % den Privatbesitzern; mit Laubholz sind rd. 73 %, mit Nadelholz nur rd. 27 % bestanden; als Hochwald werden rd. 94 % bewirthschaftet, der Rest größtentheils als Mittelwald, besonders im unteren Schwalmgebiete. Von der gesammten Waldfläche befinden sich also nahezu drei Viertel unter Verwaltung oder Aufsicht der Staatsforstbeamten; wenig über ein Viertel besteht aus Nadelholz, der weitaus größere Theil aus Laubholz, das vorzugsweise als Hochwald bewirthschaftet wird. Als Oberförstereien des Regierungsbezirkes Kassel sind dabei betheiligt: im östlichen Gebirgslande O.-Aula, Immichenhain, Neukirchen und Wallenstein, an der südlichen Wasserscheide und im anschließenden Berglande Neustadt und Mengsberg, im westlichen Gebirgslande Jesberg, Densberg und Fritzlar, am Uebergange zum und im unteren Schwalmgebiete Todenhausen und Felsberg. Vollständig gehören dem Schwalmgebiete nur die Oberförstereien Neukirchen, Immichenhain, Wallenstein, Todenhausen und Jesberg an.

Am meisten verbreitet ist allenthalben die Buche, oft in reinen Beständen, oft mit anderen Holzarten gemischt, namentlich mit der Eiche, deren Verbreitung beträchtlich zurückgegangen war und neuerdings wieder mehr gefördert wird, ferner mit Ahorn und Esche, auf leichteren Böden auch mit der Birke. Die Bewirthschaftung der Buchenwälder erfolgt vorzugsweise durch natürliche Verjüngung mit Samenschlagbetrieb, während die Eichenbestände durch natürliche Besamung und durch Saat angebaut werden, die Kiefern meist durch Saat, die Fichten durch Pflanzung. Diese Nadelhölzer, und zwar auf lehmigem Boden Fichten, auf mageren Sandböden Kiefern, sind seit der Einführung einer planmäßigen Waldwirthschaft in zunehmendem Maße angepflanzt worden und gewinnen stetig an Verbreitung. Sie werden gewöhnlich im Kahlschlagbetriebe,

seltener im Schirmschlagbetriebe bewirthschaftet; die Verjüngung findet durch Saat oder Pflanzung statt. An steilen Berghängen wird die Kahlschlagwirthschaft zur Verhütung von Abschwemmungen vermieden. Außer der allmählich vorgenommenen Umwandlung ehemals dürftiger oder durch Hutung übermäßig gelichteter Laubholzbestände in Nadelholzwaldungen haben die Forsten eine wesentliche Verbesserung dadurch erfahren, daß bis auf geringe Reste der Mittelwald, der früher größeren Umfang einnahm, meistens bereits in Hochwald übergeführt worden ist.

Mit der Aufforstung früherer Hutungen und der Umwandlung des Mittelwaldes, ging das Bestreben Hand in Hand, die Nebennutzungen möglichst zu beseitigen oder doch auf ein unschädliches Maß zurückzuführen. Die regelmäßige Weidenutzung beschränkt sich jetzt nach Ablösung der ausgedehnten Berechtigungen in den Staatswaldungen auf geringe Flächen der Gemeindeforsten und auf die kleineren Privatwälder, ebenso die regelmäßige Streunutzung durch Entnahme des abgefallenen Laubes. Vorübergehend wird in futterarmen Nothstandsjahren, soweit die forstwirthschaftlichen Rücksichten dies erlauben, die Nutzung der Waldstreu gestattet. Offenbar haben diese Maßnahmen die Fähigkeit des Waldes, das Niederschlagswasser bis zu gewissem Grade zurückzuhalten, erheblich gesteigert. Hierzu trägt ferner bei, daß zur Herstellung der Hügel für die Pflanzungen auf früher bloßliegenden und ständig zur Hütung benutzten Flächen in mehreren Forstrevieren lange, tiefe Löcher ausgehoben werden, welche die Versickerung begünstigen. An steilen und trockenen Hängen sind mehrfach Horizontalgräben zu diesem Zwecke ausgehoben und bei Anlage der Waldwege ist vermieden worden, den Abfluß zu beschleunigen. Entwässerungsgräben haben sich nur selten nothwendig erwiesen, z. B. im Forstreviere Densberg bei der Aufforstung versumpfter Huteflächen.

1. Abtheilung. 4. Kapitel.

Das Gebiet der Eder.

1. Bodengestalt.

Wenn man das Schwalmgebiet ausscheidet, so bleibt als Gebiet der Eder*) ein lang von Westen nach Osten gestreckter Länderstrich übrig, der mit seiner westlichen Hälfte weit in das Rheingebiet hineinragt. Die rechtseitige Wasserscheide gegen das Fuldagebiet geht von der Mündung aus über das Homberger Höhenland nach Süden bis zu dem + 408 m hohen Falkenkopfe bei Hilgershausen, wo die Scheide gegen das Schwalmgebiet westwärts abbiegt, nach der Schwalmmündung. Von hier zieht sie zunächst dicht an der Eder entlang durch das südlich von Fritzlar gelegene flachwellige Gelände, ersteigt dann den Fritzlarischen Wald und geht hierauf in das Hainasche Gebirge über, wo ihr höchster Punkt, der Auenberg, auf + 613 m liegt. Zwischen Hundsdorf und Löhlbach, an der Gr. Aschkuppe (+ 638 m), hört die Nachbarschaft des Schwalmgebiets auf, und es tritt das Lahngebiet an dessen Stelle. Etwas weiterhin, genau südlich von Frankenau, verläßt die Wasserscheide wieder das Hainasche Gebirge und kehrt in das Hessische Berg- und Hügelland zurück. Hier zieht sie sich am Burgwalde nahe an die Eder heran und bleibt ihr derart genähert, daß sie sich selten über eine Meile weit von ihr entfernt. Die höchsten Erhebungen der Wasserscheide gehen nicht über + 430 m hinaus. Südlich von Battenberg erreicht die Scheide den Rand des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges, in dem sie auf der jetzt folgenden Strecke, die als Lützelergebirge bezeichnet wird, den Kohlenberg (+ 584 m), Hardenberg (+ 571 m), die Sackpfeife (+ 654 m), den Bärenkopf (+ 674 m) und den Horst (+ 644 m) überschreitet. Etwa 3 km südlich von der Birkenhecke wird der südlichste Punkt des Edergebietes erreicht, wo die Gebiete der Lahn und Sieg mit dem der Eder zusammenstoßen. Unweit hiervon liegt der Ederkopf, an dem die Eder entspringt und die linkseitige Scheide ihres Gebiets beginnt. Diese geht zunächst mit einem nach Südosten geöffneten Bogen nordwärts auf dem Rothhaargebirge entlang nach der Winterberger Hochfläche,

*) Früher wurde der Fluß, mindestens im Hessischen, allgemein „Edder" geschrieben und ausgesprochen. Neuerdings herrscht jedoch die von uns angenommene Schreibweise „Eder" vor, die auch mit dem alten Namen Adrana besser übereinstimmt.

wo der höchste Punkt des Sauerlandes, der Kahle Asten (+ 842 m), auf der Wasserscheide liegt. Vom Ederkopfe bis zum Dreiherrensteine bildet sie die Grenze gegen das Sieggebiet, von da bis zum Hillekopfe (+ 806 m) gegen das Ruhrgebiet, sodann gegen das Diemelgebiet. In ihrem vorwiegend östlich gerichteten Laufe längs des Gebietes dieses Nachbarflusses verläßt die Wasserscheide der Eder unweit Korbach das Schiefergebirge und erreicht nach Ueberschreitung des Sandsteinrückens des Alten Waldes die hügelige und flachwellige Landschaft Niederhessens. In dieser Landschaft berührt sie noch mehrere der dort so zahlreichen Basaltkuppen, den Wattenberg (+ 515 m), den Lindenberg (+ 490 m), den Saukopf (+ 504 m) und den Schwengeberg (+ 552 m), bevor sie zur Einmündung der Eder in die Fulda hinabsteigt.

Von dem so umschriebenen Gebiete gehört der weitaus größte Theil zum Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge, der kleinere Theil zum Hessischen Berg- und Hügellande. Letzteres kommt an zwei Stellen in Betracht, einmal beim Burgwalde am Beginne der mittleren Eder auf der Südseite des zum Hainaschen Gebirge vorspringenden Ausläufers, sodann im Nordosten des Hainaschen Gebirges.

Wir sehen zunächst von diesem als östlicher Vorposten der umfangreichen Hauptmasse des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges aufzufassenden Berglande ab und betrachten den westlichen, in die Eder entwässernden Abschnitt des Schiefergebirges, der freilich nur einen geringen Theil der größtentheils dem Rheinstrome tributpflichtigen Hauptmasse bildet. Diesen zum Sauerländischen Berglande gehörigen Abschnitt zerlegt das Ederthal in einen größeren Unterabschnitt zur Linken und einen kleinen zur Rechten des west-östlich gerichteten Thalzugs. Der letztere, ein nur etwa eine Meile breiter Streifen, der von Lützel und Erndtebrück nach Battenberg hinzieht, bildet gewissermaßen den nördlichen Abfall des Lützelergebirges. Größere Bäche können sich hier nicht entwickeln; wohl aber rinnen viele kleine Wasserläufe mit nördlicher und nordöstlicher Richtung zur Eder hinab und zerschneiden den Streifen in flach gewölbte, meist entwaldete Bergrücken mit Erhebungen bis zu + 674 m an der Wasserscheide.

Bei dem größeren nördlichen Unterabschnitte ist zunächst das Rothhaargebirge (Rothlagergebirge) zu nennen, dessen Namen übrigens nicht volksthümlich, wohl aber in der Landeskunde allgemein gebräuchlich und auf den Karten verzeichnet ist. Sein flacher Kamm zeigt wenig Höhenunterschiede, und der Weg auf demselben verläuft fast eben; die Thäler dagegen, in denen die Seitengewässer zur Eder hinabgehen, sind vielfach steilwandig und tief eingeschnitten. Am höchsten Punkte des Rothhaargebirges erhebt sich der Härdler auf + 756 m. — Ein ähnlicher Bergzug, der zwischen Berleburg und Schwarzenau an der Eder beginnt und nach Nordosten zieht, ist als Ausläufer der Winterberger Hochfläche aufzufassen. Diese Hochfläche, die sich um den Kahlen Asten (+ 842 m) lagert, trägt mehrere in verhältnißmäßig großer Meereshöhe gelegene Orte, unter ihnen das Städtchen Winterberg (+ 700 m), das der Gegend den Namen verliehen hat. Je weiter man vom Kahlen Asten oder von Winterberg aus in das Edergebiet vorgeht, umso mehr verliert sich der Charakter der kuppigen Hochfläche, da hier die Zuflüsse der Eder mit ihren meist engen, vielfach steilwandigen und schlucht-

artigen Thälern das Land in eine Anzahl nach Süden und Osten gerichteter Bergrücken auflösen. Besonders deutlich zeigt sich die Ausbildung eines solchen Rückens mit dem Lagersteine (+ 735 m) zwischen dem Nuhnethale und dem Fillischen Grunde, sodann zwischen dem Fillischen Grunde und dem Medebachthale, wo dem Rücken die Alte und Junge Grimme (+ 730 und + 754 m) aufgesetzt sind, ferner zwischen dem Medebach- und Dittelsbachthale, wo der Schloßberg bei Küstelberg auf + 789 m steigt. Auch die Wasserscheide benutzt schließlich einen derartigen, wenn auch nicht so scharf abgeschiedenen Rücken, der in der Gegend der Aarquelle im Waldecker Uplande endet.

Keiner dieser zuletzt genannten Rücken östlich von dem an der Wallershöhe (+ 824 m) beginnenden Elsoffthale reicht jedoch bis zur Eder heran; sondern sie enden an einer Reihe viel niedrigerer Berglandschaften. Das westlichste Glied in dieser Reihe wird durch die Höhen der Elbrighausener und Battenberger Forsten eingenommen, einer von vielen Bachthälern zerschnittenen Berglandschaft, deren Kuppen meist auf + 500/600 m liegen. Wesentlich geschlossener erscheint das Bergland der Breiten Struth, das auf zwei Seiten von der Nuhne umflossen wird, im Südosten zu dem dort breiten Ederthale abfällt und im Südwesten etwa bis zum Linspher Bach reicht. In der Breiten Struth gehen keine Höhen mehr über + 500 m hinaus; sie ist ebenfalls größtentheils bewaldet und zeigt nur an den Thalhängen schärfere Formen. Zwischen Nuhne und Orke liegt das Hohe Gefilde bei Sachsenberg, weniger waldreich und niedriger als die Breite Struth, auch ebener als die vorhergenannten Landschaften; nur vom tief eingenagten Orkethale aus erscheint das Gelände als ein Gebirge, besonders von der Burg Lichtenfels abwärts bis Nd.-Orke. Schließlich zieht sich zur Linken des unteren Orkethals bis etwa zur Linie Waldeck—Korbach ein offenes, stellenweise ebenes, anmuthiges Gelände, dessen Höhe nur selten über + 400 m hinausgeht, ohne einheitlichen Namen, der Uebergang zwischen dem Waldecker Uplande und dem niedrigeren Waldecker Höhenlande. Die genannten Gebirgsglieder, die Höhen der Elbrighausener und Battenberger Forsten, die Breite Struth, das Sachsenberger Hohe Gefilde und schließlich das eben erwähnte namenlose Vorland des Gebirges bilden eine zusammenhängende Zone niedrigen Geländes zwischen der Hauptmasse des Schiefergebirges im Sauerlande einerseits und dem nach Osten vorspringenden Hainaschen Gebirge andererseits.

Von dem Hainaschen Gebirge, das außerdem durch den tief eingeschnittenen Ederdurchbruch scharf begrenzt ist, entwässern etwa zwei Drittel, und zwar der wildere Theil, zur Eder, während das übrige Drittel zur Schwalm entwässert. Durchquert man dieses Bergland auf seiner Hauptstraße von Wildungen nach Frankenau, die der Wasserscheide nahe liegt, so gewährt es den Eindruck einer hügeligen bis bergigen Platte, der schroffe Geländeformen fehlen, und die von prächtigen Wäldern neben vielfach dürftigen Aeckern und Hutungen bedeckt ist. Nähert man sich jedoch dem Rande oder dem Ederthale, so erscheint die Landschaft gebirgig. Hier sind die Thäler von steilen Gehängen begleitet, meistens eng und schluchtartig; nur nahe dem Austritt aus dem Gebirge erweitern sie sich. Besonders ist dies bei der Eder selbst der Fall, die mit vielen Windungen sich mühsam einen engen Weg in die festen Kieselschiefer, Grauwacken und Sand-

steine gegraben hat; aber wo sie sich der Ostgrenze des Schiefergebirges nähert, etwa vom Eschelberge an, rauscht sie in einem etwas breiteren, mit Schotter erfüllten Thale dahin. Die höchste Erhebung in dem Ederantheile des Hainaschen Gebirges ist der Traddelkopf (+ 624 m); andere bemerkenswerthe Kuppen sind der schon erwähnte Autenberg, der Ochsenwurzelskopf (+ 535 m), der Dürrenberg (+ 571 m), der Bilsenberg (+ 585 m) und der Homberg (+ 480 m). Die niedrigst gelegenen Punkte dagegen liegen im Ederthale, das oben beim Wiedereintritt in das Schiefergebirge etwa + 260 m und beim Austritt + 190 m Sohlenhöhe hat.

Das Hessische Berg- und Hügelland ist nur streckenweise vom Schiefergebirge topographisch scharf geschieden, an anderen Orten jedoch ohne solche Grenzlinie. Während das Schiefergebirge, ebenso wie der Thüringerwald und der Harz, fast nur aus Gesteinen der palaeozoischen Formationsreihe aufgebaut ist, besteht das Hessische Berg- und Hügelland aus jüngeren Gesteinen (im Edergebiete besonders aus dem Buntsandstein), die durch starkes Einsinken der Landstriche zwischen den erwähnten drei Gebirgen in gleiche Meereshöhe mit den älteren Gesteinen gerathen sind. Es ist also nicht allein die verschiedene Gesteinsbeschaffenheit, sondern auch die Entstehung der Landschaften, die eine Trennung dort wohl rechtfertigen, wo sie topographisch gezwungen erscheint. Wie bereits erwähnt, gehören zum Edergebiete zwei räumlich getrennte Abschnitte des Buntsandsteingebirges.

Der kleinere Abschnitt nimmt den Winkel zwischen dem Hainaschen Gebirge und der Breiten Struth ein, wo sich an den Nordwestabfall des vorzugsweise zur oberen Lahn entwässernden Burgwaldes ein schmales Vorland und die breite Ederniederung zwischen Battenberg und Frankenberg reihen. Die höchsten Erhebungen der Wasserscheide auf dem Burgwalde liegen auf + 400 bis 440 m, während die Ederniederung eine Höhe von + 270/290 m hat.

In dem größeren Abschnitte, in den die Eder unweit Wildungen eintritt, erhebt sich auf der linken Flußseite zunächst der Alte Wald, ein Theil des Waldecker Höhenlandes, bis zu + 475 m. Nach Westen zu verflacht sich das Gelände und geht auf der Linie Waldeck—Korbach unmerklich in das ähnlich gestaltete Vorland des Schiefergebirges über. Auf der rechten Seite der Eder liegt das kleine Gebirge des Fritzlarischen Waldes, das durch eine schmale, ebenfalls bergige, aber doch offenere und weniger zerschnittene Landschaft vom Hainaschen Gebirge getrennt wird.

Auf einer ziemlich geraden, süd-nördlich verlaufenden Linie im Osten des Fritzlarischen Waldes und Waldecker Höhenlandes ändert sich das Aussehen der Landschaft wesentlich. An Stelle der Berglandschaft herrscht nun das wellige bis ebene Gelände des flachhügeligen Landstrichs Niederhessens vor. Auch hier bildet Buntsandstein noch vielfach den Untergrund, daneben aber auch Röth und Muschelkalk. Die sanfteren Geländeformen werden jedoch hauptsächlich hervorgerufen durch die in weiten Flächen alles bedeckenden diluvialen Lehmmassen. Unterbrochen wird die flachwellige Gegend durch die vereinzelt oder zu Reihen und Gruppen vereinten Basaltkuppen, die an der linken Seite der Eder sehr zahlreich sind. Eine solche Reihe zieht von Fritzlar aus unmittelbar nach Norden; sie beginnt mit der Höhe, auf welcher die Eckerichs-Warte liegt, und endet mit dem

Wartberge (+ 433 m). Einige der vereinzelt liegenden Kuppen sind bei Beschreibung der Wasserscheide genannt; außerdem seien noch erwähnt die Altenburg (+ 455 m) und der Lange Berg, ein gebirgsartiger Zug, der im Schwengeberge auf der Wasserscheide seine größte Höhe (+ 552 m) erreicht. Im südlichen Theile des alten Hessengaues sind die Kuppen niedriger und seltener; das Gelände ist stellenweise fast vollkommen eben.

In dem kleinen Abschnitte rechts der Eder und unterhalb der Schwalmmündung, der zum Homberger Höhenlande gehört, finden sich die wichtigsten Geländeformen des Hessischen Berg- und Hügellandes auf engem schmalen Raum vereint: das Buntsandsteingebirge wird hier vertreten durch den Quiller, eine waldige Höhe im Norden; als Basaltkuppe ist der Heilige Berg (+ 392 m) zu erwähnen; das zwischen den Höhen gelegene Land ist flachhügelig, wenn auch nicht so eben wie auf der anderen Flußseite, und bildet gegen das Ederthal einen scharf markierten, stellenweise steilwandigen Abfall.

2. Bodenbeschaffenheit.

Da die Gliederung des Edergebiets in Rheinisch-Westfälisches Schiefergebirge und Hessisches Berg- und Hügelland sowie die Abgrenzung dieser beiden Glieder vorwiegend auf geologischer Grundlage beruht, so ergiebt sich von selbst, daß die Bodenbeschaffenheit in beiden Gebietsabschnitten auch wesentlich verschieden ist.

Das Schiefergebirge ist durchweg aus palaeozoischen Schichten aufgebaut, die zu Faltungen niederländischer Richtung zusammengepreßt sind. Den westlichen Theil nehmen im Sauerländischen Berglande Ablagerungen unter- und mitteldevonischen Alters ein, und zwar zunächst im Quellgebiete der Eder die Koblenzschichten; dies sind Grauwacken und Grauwackensandsteine, die bei der Verwitterung zu milden, mürben, rostbraunen, sandigen Böden übergehen. Nördlich und nordöstlich von diesem Quellgebiete an der Wasserscheide entlang herrschen die Lenneschichten, die aus Schiefer, Sandstein, Quarzit, Konglomerat und Kalk bestehen. Auch ihre Verwitterung ist eine vorwiegend sandige und der Boden meist sehr steinig. Nach Osten schließen sich oberdevonische Schichten an; Schiefer ist hier das Hauptgestein, neben dem Sandsteine und Kalke vorkommen. Technische Bedeutung gewinnt besonders der Schiefer, der als Dachschiefer hart an der Eder bei Raumland in großen Mengen gewonnen wird.

Auf das Devon folgt der Kulm, der sich aus Kieselschiefern, Sandsteinen und Plattenkalken zusammensetzt und in schmaler Zone am Rande des Devons zu Tage tritt, nur bei Medebach in größerer Ausdehnung. An den Kulm schließt sich der flötzleere Kohlensandstein, der aus Sandsteinen und Schieferthonen der verschiedensten Art besteht. Die Sandsteine sind theils in sehr mächtigen Bänken von heller Farbe abgelagert, theils aber in dünnen Schichten, die mit Schieferthon wechsellagern; auch Konglomerate kommen vor. Die Schieferthone zeigen gleichfalls verschiedenartige Ausbildung, mehrfach diejenige des Griffelschiefers. Dieser flötzleere Kohlensandstein mit seinem vorwiegend sandigen Boden, nimmt den Haupttheil des zum Edergebiete gehörigen Rheinisch-Westfälischen Schiefer-

gebirges ein, nämlich den ganzen östlichen Theil des Hauptabschnittes und den westlichen Theil des Hainaschen Gebirges, sodaß die Eder dort, wo sie diese beiden Gebietsabschnitte trennt, im flötzleeren Kohlensandstein fließt. Diskordant folgen auf die Ablagerungen der Kohlenformation die Schichten der Dyas. Sie sind in einzelnen Fetzen im ganzen Gebiete erhalten, in größerer Ausdehnung aber blos am Südostabfalle in der Umgegend von Frankenberg, wo die in ihnen enthaltenen Kupfererze früher zu Bergbau Anlaß gaben. Die bei weitem vorherrschenden Gesteine sind Konglomerate, und zwar vielfach sehr grobe, aus stark eisenschüssigen Sandsteinen, aus bald mehr, bald weniger stark gerollten Kieselschiefern, aus Granit und anderen Gesteinstrümmern zusammengesetzt. Vielfach haben die einzelnen Blöcke Kopfgröße und darüber. Diese Konglomerate tragen nicht unwesentlich zum Geröllreichthume der Eder bei, und die ihnen entstammenden Kieselschiefer dürften einen großen Theil der in der Weser so häufig selbst bis Bremen hinab vorkommenden Kieselschieferbrocken bilden. Sandsteine und Letten besitzen unter den Gesteinen der Dyas im Edergebiete nur bescheidene Verbreitung.

Neben den Sedimentärgesteinen finden sich vereinzelt alteruptive Gesteine: Diabase und Porphyre. Insbesondere im Quellgebiete der Eder, aber auch weiter nach Osten hin, meist in der Nähe der Wasserscheide stehen diese Gesteine an. — Dagegen fehlen jüngere Bildungen als diejenigen der Dyas, von den Verwitterungserzeugnissen abgesehen, fast vollständig; nur am Nordrande des Schiefergebirges, nördlich von Korbach, treten Konglomerate auf, die den Uebergang zum Buntsandstein zu bilden scheinen. — Lehm und Löß sind im Vergleich zu den benachbarten Gebieten der hessischen Landschaften verhältnißmäßig selten, Alluvialgebilde nur in den meist schmalen Thalsohlen zu finden. Größere Breite zeigt das Alluvium blos im Ederthale, zumal dort, wo dieses die Grenze gegen den Buntsandstein bildet, nämlich oberhalb Frankenberg. Vorwiegend besteht das Alluvium aus grobem Gerölle, dessen Ausschwemmungs- und Verwitterungserzeugnisse eine ziemlich fruchtbare, aber gewöhnlich dünne Decke über dem höchst durchlässigen, gegen die Angriffe des Wassers nicht wiederstandsfähigen Untergrunde bilden.

Dieselben Formationen und dieselben Gesteine wie im Hauptabschnitte des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges herrschen auch im Hainaschen Gebirge, soweit es zum Edergebiete gehört, während in dem zur Schwalm entwässernden Theile noch ältere Gesteine auftreten. Von krystallinischen Gesteinen erlangt hier der Diabas größere Bedeutung, während der im Westen vorkommende Porphyr fehlt. Der flötzleere Kohlensandstein nimmt den westlichen Theil des Hainaschen Gebirges ein, und nach Osten hin folgen die älteren Schichten des Devons. Dies gilt jedoch nur ganz im Allgemeinen; denn die geologische Karte dieser Gegend bietet ein überaus lebhaftes und abwechslungsreiches Bild, weit lebhafter als dasjenige des vorher besprochenen Gebietsabschnitts. Wenn dies wohl auch theilweise daher kommen mag, daß die letztere Gegend in jüngerer Zeit und eingehender untersucht, das lebhaftere Bild also theilweise auf genauere Kenntniß zurückzuführen ist, so wird es doch wohl hauptsächlich durch den Umstand hervorgerufen, daß hier neben den Faltungserscheinungen des Schiefergebirges bereits in größerer Zahl jüngere Störungslinien rheinischer Richtung das Gebirge durchsetzen.

Auffällig erscheint, wie wenig die tektonischen Verhältnisse im ganzen Gebiete auf die Ausbildung der Flußthäler eingewirkt haben; diese sind demnach vorwiegend als Erosionsthäler zu bezeichnen. So kann man das Ederthal nur zwischen Battenberg und Frankenberg in der Linie, auf welcher die hessische Senke abgesunken ist, als ein tektonisches Thal bezeichnen. Kleinere Strecken der meist engen Seitenthäler sind außerdem ebenfalls durch die Streichungsrichtung der Gesteine beeinflußt. Auch die überaus große Gewundenheit des Ederthals an zwei Laufstrecken dürfte theilweise darauf zurückzuführen sein, daß durch die Tektonik dem glatten Verlaufe der Erosion Hindernisse in den Weg gestellt sein mögen.

Die Böden, welche die alten Gesteine des Gebirgslandes bedecken und aus deren Verwitterung hervorgegangen sind, bilden auf den Höhen und an den steileren Gehängen meist eine dünne, vielfach nur wenige Zentimeter starke Decke. In den Thalsohlen und am Fuße der Berglehnen erreichen sie größere Mächtigkeit, weshalb denn auch hier ziemlich fruchtbare Aecker, namentlich aber Wiesen liegen, die bei zweckmäßiger Bewässerung sich weit an den Hängen hinaufziehen. In den höheren Lagen sind es weniger die Beschaffenheit und Stärke der Bodenschichten als die sonstigen Umstände, welche die größere oder geringere Fruchtbarkeit bedingen. Immerhin weisen die Thonschiefer hier den besten, wenn auch sehr steinigen Boden auf; der Reichthum an Steinen, der anderen Ortes dem Acker zum Nachtheile gereicht, zeigt sich hier förderlich, da die Schiefergerölle in flacher Lage den darunter liegenden Boden vor zu großer Verdunstung und zu schnellen Wärmeverlusten schützen, andererseits aber den weniger tief gehenden Wurzeln doch Raum zur Entwicklung gewähren.

In dem vom Burgwalde beherrschten kleinen Frankenberger Antheile am Hessischen Berg- und Hügellande bildet fast durchweg Buntsandstein den Untergrund. Der sandige Boden trägt im eigentlichen Burgwalde vorwiegend Wald, im flachen Vorlande aber einen zwar tiefgründigen, jedoch meist äußerst dürftigen Ackerboden, so daß diese Gegend als eine der ärmsten gilt. Eine Einwirkung der Tektonik auf die Bachthäler ist auch hier nicht wahrzunehmen; vielmehr verdanken diese ihre jetzige Gestalt wohl ausschließlich der Erosion.

Im größeren nordöstlichen Abschnitte des Hessischen Berg- und Hügellandes herrscht zunächst im Waldecker Höhenlande, das an das Schiefergebirge grenzt, im Untergrunde Buntsandstein vor. In dem flachwelligen Uebergangsgelände liegt zumeist tiefgründiger, sandiger Ackerboden und stellenweise besserer lößartiger Lehmboden; nur die steilen Abhänge sind bewaldet. Aus den Gesteinen der Buntsandsteinformation sind der Fritzlarische und der Alte Wald aufgebaut, die beide sandigen Waldboden besitzen. — Nach Osten hin schließt sich an diese Waldgebirge eine Zone, in welcher neben den übrigen Gliedern das oberste Glied der Buntsandsteinformation, der Röth, außerdem auch der Muschelkalk die Unterlage des Bodens bilden, der hier größere Mannigfaltigkeit aufweist und einen häufigen Wechsel zeigt vom schwersten Thon- bis zum leichtesten Sand- und trockenen Kalkboden. Die weicheren Gesteine haben hier augenscheinlich der Elbe ihren Lauf nach Süden gewiesen, zumal sich im Osten des Elbethals die auf S. 105/6 erwähnte Basaltreihe vorlegt. Die Basalthöhen sind fast durchweg bewaldet, ebenso ihre Umgebung, soweit ihr Abhangsschutt reicht. Auch die in

ihrer Nachbarschaft auftretenden tertiären Sande und Thone, die an der Oberfläche meist nur geringe Ausdehnung besitzen, tragen größtentheils Wald, wie z. B. die nähere Umgebung des Emserberges. Oestlich von jener Basaltreihe bildet zwar noch immer vorwiegend der Buntsandstein, aus dem vereinzelte Basaltkuppen herausragen, den Untergrund; aber diese tiefere Unterlage wird größtenteils mit einer starken Decke von quartären Ablagerungen verhüllt, aus denen der Ackerboden hervorgegangen ist. Diese Ablagerungen bestehen aus lößartigem Lehm, aus Sanden und aus Schottern, deren Verwitterung hier einen guten leichten Lehm- oder lehmigen Sandboden geliefert hat. Im Gegensatz zu dem undurchlässigen, dünnkrumigen und für den Ackerbau meist wenig geeigneten Boden des Schiefergebirges, das den größten Theil des Edergebiets einnimmt, und zu dem vorwiegend mageren, nur als Waldboden gut verwerthbaren Verwitterungsboden des Buntsandsteingebirges weist daher der aus den Quartärablagerungen entstandene Boden im flachhügeligen Landstriche Niederhessens eine weit bessere Verwerthbarkeit für landwirthschaftliche Zwecke und größere Durchlässigkeit auf.

3. Gewässernetz.

a) Uebersicht.

Die Eder zeichnet sich gegen die beiden anderen Hauptwasserläufe des Fuldagebiets, Fulda und Schwalm, die süd-nördlich gerichtet sind, durch ihren west-östlichen Lauf aus, bildet also einen rechten Winkel mit ihnen. Von den Bergen des Eder-Quellgebiets fließen einige bedeutende Nebenflüsse des Rheins nach verschiedenen Richtungen ab: die Lahn zunächst annähernd parallel mit der Eder bis zur Vereinigung mit der Ohm und dann nach Südwesten, die Sieg nach Westen, die Lenne nach Nordwesten bis zur Vereinigung mit der etwas weiter östlich entspringenden Ruhr.

Die Hauptquellen der Lahn und Sieg liegen ebenso wie die der Eder an den Gehängen des Rothhaar- oder Rothlagergebirges, eines nach der Farbe seines eisenschüssigen Thonschiefers benannten welligen Höhenrückens, der vom höchsten Theile des Sauerländischen Berglandes, der Hochfläche von Winterberg, bogenförmig nach Südwesten zieht. Der Form des von ihm beschriebenen Bogens entspricht die Anfangstrecke der oberen Eder, die einen engeren Bogen mit gleichem Mittelpunkte beschreibt. Von da ab, wo das Rothlagergebirge in die Winterberger Hochfläche übergeht, macht sich bei der Gestalt des Gewässernetzes die Einwirkung dieses zweiten hydrographischen Knotenpunktes geltend. Die Fortsetzung des oberen Ederthales bis Frankenberg bezeichnet die südliche Fußlinie der Abdachung jener Hochfläche, ferner das nord-südlich gerichtete Thälchen der zur Orke fließenden Aar die östliche Fußlinie. Wie die Höhenschichtenkarte (Bl. 4) zeigt, wird das Edergebiet zwischen Battenberg, Frankenberg und Arolsen gekreuzt von einer schmalen Zone niedrigeren Geländes, in welches die Anfangstrecke des mittleren Ederthals bis zur Ittermündung eingeschnitten ist. Oestlich davon erhebt sich das Bergland des auf S. 104/5 beschriebenen Hainaschen Gebirges, dessen Nordgrenze die Fortsetzung des vielgewundenen Mittellaufs der Eder

bezeichnet; auf dem linken Ufer des Flusses erweitert sich jene Zone zum Waldecker Höhenlande. An dieses schließt sich der flachhügelige Landstrich Niederhessens, den die untere Eder quer durchschneidet bis zur Schwalmmündung, von welchem Punkte ab der nordwärts vorgeschobene hochflächenartige Ausläufer des Homberger Berglandes ihren Lauf gegen Norden umlenkt. Als Anfang des Unterlaufs betrachten wir den Uebergang des Flusses aus dem Schiefer- in das Buntsandsteingebirge unterhalb Affoldern.

Da auf rd. 94 km Länge die Breite des Gebiets nur rd. 22 km beträgt und die meisten Seitengewässer mehr oder weniger rechtwinklig in die Eder münden, so kann sich keiner ihrer Nebenbäche zur Bedeutung eines Flusses entwickeln. Ganz unbedeutend sind die rechtseitigen Bäche des mit der oberen Lahn parallel fließenden Oberlaufs, weil der hochflächenartige Rücken des Schiefergebirges zwischen beiden Parallelthälern nur geringe Breite hat und beim Beginne des Buntsandsteingebirges, wo er sich verbreitert, die Abwässerung fast ausschließlich gegen Süden durch die Wetschaft nach der Lahn stattfindet. Auch vom Burgwalde empfängt die Eder blos kleine Seitengewässer; etwas ansehnlicher sind die strahlenförmig aus der Nordhälfte des Hainaschen Gebirges in den Mittellauf und die Anfangstrecke der unteren Eder abfließenden Wasserläufe. Auf der linken Seite nimmt das Flußgebiet seine größte Breite an der Winterberger Hochfläche an, von welcher zahlreiche Bäche nach Südwesten bis Osten abfließen. Die meisten südwestlich gerichteten Wasserläufe vereinigen sich im Odebornbache. Nach Südosten wendet sich die durch Zuflüsse von der Wallershöhe gespeiste Nuhne, nach Ostsüdost die Orke; die ostwärts rinnenden Gewässer werden von der südlich gerichteten Aar aufgesammelt und durch die Orke in den Hauptfluß geleitet — dieser Bach besitzt daher das größte Theilgebiet. Unterhalb seiner Mündung wird die Eder am Fuße des Hainaschen Gebirges so weit nordwärts gedrängt, daß die linkseitigen Nebenbäche des Waldecker Höhenlandes mäßige Länge haben. Aus dem flachhügeligen Landstriche Niederhessens erhält der Unterlauf links zwei nennenswerthe Bäche, deren Namen von weit größeren Strömen Norddeutschlands her allgemein bekannt sind, die Elbe und die Ems; rechts fängt die Schwalm den Zufluß auf. Nach dieser allgemeinen Uebersicht betrachten wir kurz die einzelnen Seitengewässer.

b) Nebenbäche der oberen Eder.

Wie der Eder-Quellbach am Westhange des Ederkopfes entspringt, so liegt die Quelle der Benfe an seinem Südosthange; beide Wasserläufe umfließen den vom Ederkopfe gegen Nordnordost bis Erndtebrück ziehenden Bergzug und vereinigen sich bei diesem Dorfe. Hier beginnt der Halbkreis, den die obere Eder bis zur Truftemündung beschreibt, parallel mit dem halbkreisförmigen Rücken des Rothlagergebirges, aus dessen Waldthälern zahlreiche kleine Wasseradern nach dem gemeinsamen Mittelpunkte streben und sich größtentheils in dem Elberndorf (Elberndorfer Bach), der Röspe und der Kappel (Koppel) vereinigen. Die dichte Bewaldung, die meistens bis unmittelbar an ihre schmalen Wiesenthälchen reicht, giebt den Steilhängen der Berge so guten Schutz, daß diese Bäche fast immer klares, vorzugsweise aus reichen Quellen stammendes,

hartes Wasser führen, das sich vorzüglich zur Forellenzucht und genügend gut zur Wiesenbewässerung eignet. Bei der Ausführung von Ent- und Bewässerungsanlagen sind die Wasserläufe des Quellgebiets der Eder theilweise ausgebaut und ihre zu nassen Wiesengründe entsumpft worden. Da diese schluchtartigen, gefällreichen Thälchen nicht gegen die vorherrschenden Regenwinde geöffnet sind, werden sie von den außergewöhnlich starken Niederschlägen selten gleichzeitig betroffen; die Waldbäche unterliegen auch bei der Schneeschmelze in der Regel keinen übermäßig großen Anschwellungen, weil der Abgang des Schnees durch die Hochlage der Wälder verlangsamt wird.

Ungünstiger in allen diesen Beziehungen sind die Verhältnisse bei den kleinen rechtseitigen Bächen, von denen der Birkelbach, der Altmühlbach (unterhalb der Truftemündung), die Rinthe (oberhalb der Odebornmündung) und der Richsteinbach (bei Arfeld) genannt sein mögen. Sie kommen mit sehr kurzem Laufe und starkem Gefälle durch flacher geböschte Thalmulden, die gegen Westen und Norden geöffnet sind, von dem Rücken des Lützelergebirges, das die Gebiete der Eder und Lahn von einander scheidet. Das rauhe Klima bewirkt, daß die theilweise noch nicht wieder bewaldeten Höhen nur Heidekraut und Ginster tragen, die den Wasserabfluß und Schneeabgang nicht verzögern, keinen Schutz gegen Abschwemmung der dünnen Bodenkrume bei heftigen Regengüssen bieten und die zur Bildung nachhaltiger Quellen erforderliche Versickerung des Tagewassers weniger befördern als die Hochwaldbestände des Rothlagergebirges. Die weiter östlich ober- und unterhalb Hatzfeld aus waldreicherem Gelände abfließenden Bäche, der Struthgraben und die Eifa, zeigen mehr Aehnlichkeit mit den vorher genannten linkseitigen Zuflüssen.

Wo das Rothlagergebirge an die Winterberger Hochfläche anschließt, ist sein südöstlich gerichteter Hang von vielen, dicht neben einander liegenden Schluchten zerschnitten, deren Wasserläufe vom Preisdorfbache, Truftbache (Trufte, Triftbache) und von dem am Kahlen Astenberge (+842 m) entspringenden Odebornbache aufgefangen werden; letzterer erhält außerdem, bevor er die breite Wiesenaue oberhalb der Kreisstadt Berleburg erreicht, links die Schwarzenau von der Wallershöhe (+ 824 m). Sowohl die Trufte, als auch der Odebornbach gehören in erster Linie zu den Wasserläufen, die bei den später erwähnten Wiesenmeliorationen auf längeren Strecken planmäßig ausgebaut worden sind. Während sie südwestlich fließen, nimmt die gleichfalls an der Wallershöhe entspringende Elsoff ihren Lauf nach Süden und ergießt sich oberhalb Hatzfeld in die Eder. Diese von der Winterberger Hochfläche kommenden Wasserläufe zeigen ähnliches Verhalten wie diejenigen des Rothlagergebirges, bringen aber von den theilweise entwaldeten Steilhängen ihrer Thalwände mehr Geschiebe und Sinkstoffe in den Fluß.

c) Nebenbäche der mittleren Eder.

Die von der Wallershöhe östlich rinnenden Gewässer werden durch die erst unterhalb Frankenberg in den Mittellauf mündende Nuhne abgeleitet. Aus der dazwischen liegenden Zone niedrigeren Höhenlandes, nämlich aus dem Elbrighäuser Forste, dem Battenberger Forste und der Breiten Struth im Norden

der Battenberg—Frankenberger Ederniederung kommen zahlreiche Bäche, die in ihren oberen Strecken östlich gerichtet sind und weiter abwärts nach Südosten umbiegen, besonders unterhalb Dodenau der Riedgraben, oberhalb Battenfeld der gelegentlich einer Wiesenmelioration theilweise ausgebaute Elbrighäuser Bach, dicht unterhalb Battenfeld der Linspher Bach, ferner aus den schluchtenreichen Waldhügeln der Breiten Struth der Hainer Bach und der Goldbach (Röddenauer Bach), dessen Namen an den in die Eder geschwemmten Goldsand erinnert. „Die zur Gewinnung des Eddergoldes hier (bei Frankenberg) wiederholt angelegten Waschwerke wurden immer wieder aufgegeben, und die Dukaten aus Eddergold*) blieben bloße Raritäten in unserer Naturgeschichte." (Pfister, „Landeskunde von Kurhessen" S. 106.) In noch höherem Maße als die Wasserläufe der Winterberger Hochfläche erweisen sich die aus der Breiten Struth kommenden Bäche als Geschiebezubringer, da sie außer Sand und Kies auch gröbere Gerölle (härteres Grundmaterial der eisenschüssigen Schichten der Dyasformation und Kieselschiefer) nach der Eder rollen.

Unterhalb Frankenberg mündet links die Nuhne, deren Quellbäche in Nähe des Odebornbaches unweit N.-Astenberg und Winterberg entspringen. Im Berglande verfolgt sie südöstliche Richtung in einer namentlich bei Züschen malerisch hübschen Schlucht bis Hallenberg, wo sich das Thal weiter öffnet; sodann fließt sie durch eine Zone niedrigeren Geländes nach Osten am Nordrande der Breiten Struth entlang bis unweit Sachsenberg; in dem oberhalb dieses Städtchens beginnenden Engthale nimmt sie zuletzt wieder die ursprüngliche Richtung gegen Südosten an. Von gleicher Bedeutung wie der südwestlich des Städtchens Winterberg entspringende Hauptquellbach ist die bei Züschen rechts mündende Ahre, die aus den waldigen Schluchten östlich von N.-Astenberg gespeist wird. Auf der linken Seite empfängt die Nuhne oberhalb Hallenberg den mit ihr parallel fließenden Lieser Bach, auf der rechten Seite schon vorher den Langenbach und bei Hallenberg den Weivebach, die zu den auf S. 110 erwähnten Zuflüssen von der Wallershöhe gehören. Bevor die Nuhne aus dem offenen Gelände in das Sachsenberger Engthal eintritt, empfängt sie links den vom Bollerberge (+ 757 m) kommenden Oelfebach (Espebach). Ihr Gefälle beträgt auf 35,5 km Lauflänge zwischen Quelle (+ 670 m) und Mündung (+ 262 m) etwa 11,5 ‰, ihre Entwicklung in Bezug auf die 25,0 km lange Luftlinie 42,0 %. Unterhalb Hallenberg und in der untersten Strecke, wo das Nuhnethal breitere Wiesenstreifen besitzt, treten zuweilen Versandungen durch die von den Seitengewässern zugeführten und bei den Uferabbrüchen gelösten Sand- und Kiesmassen ein; andererseits liefern die thonigen Sinkstoffe bei den Ueberschwemmungen der winterlichen Jahreshälfte den Wiesen reiche Dungstoffe. Ueber die an der Nuhne und ihren Nebenbächen ausgeführten Wiesenmeliorationen, die mit Flußbauten und Stauanlagen verbunden waren, enthält die Beschreibung der Anbauverhältnisse die erforderlichen Mittheilungen. Bei der 1895/98 erfolgten Begradigung der Nuhne in den Gemarkungen Schreufa und Frankenberg, die im Zusammenhange mit der Einrichtung des dortigen

*) Auch bei Schloß Waldeck und bei der Altenburg haben früher Goldwäschereien bestanden. Kürzlich ist eine Muthung auf Gold im Gebiete des Goldbachs ertheilt worden.

Wiesengrundes zur Ent- und Bewässerung ausgeführt worden ist, sind die beiden Durchstiche (vergl. S. 124) mit Kaskaden versehen und 6 Stauwerke (feste Wehre mit Aufsatzbohlen) in der Ruhne, außerdem noch ein Stauwerk in einem kleinen Nebenbache, angelegt worden, wodurch die Wasserabführung der Ruhne kurz vor ihrer Einmündung in die Eder eine nicht unwesentliche Verbesserung erfahren hat.

Vorwiegend ostsüdöstlich fließt die am Gr. Hocherkopfe (+ 764 m) unweit Küstelberg entspringende, die Winterberger Feldmark berührende Orke, die sich bei Eder-Bringhausen in die mittlere Eder ergießt. Auf 38,5 km Lauflänge hat sie von der Quelle (+ 740 m) bis zur Mündung (+ 251 m) etwa 12,7 ‰ Gefälle, auf 21,0 km Luftlinie 83,3 % Entwicklung, also viele Krümmungen und eine sehr bedeutende Geschiebeführung, wozu namentlich die mit Schieferthon wechsellagernden und bei dessen Erosion in plattenförmigen Stücken abbrechenden dünnen Kohlensandsteinschichten beitragen. Das bogenförmige, tief eingeschnittene Orkethal bis Medelon wird wegen seiner landschaftlichen Schönheiten viel besucht. Bei Medelon tritt der Bach in das hügelige Gelände der flötzleeren Kohlenformation; sein Thalgrund erweitert sich hier stellenweise auf 3- bis 400 m, besonders bei Münden, wo sich links die wasserreiche Aar ergießt. Noch vorher empfängt sie auf derselben Seite die Gelänge, die am ehemaligen Augustinerkloster (jetzt Oberförsterei) Glindfeld vorbeifließt, sodann den Medebach aus dem weiten Thalkessel des gleichnamigen Städtchens und gleich darauf die am waldigen Höhenrande entlang fließende Brühne, mit der sich rechts die Harbecke vereinigt. Nach Aufnahme der Aar fließt die Orke von Dalwigksthal ab, wo sich auf steilem Felsen Schloß Lichtenfels über ihrem schmalen Wiesengrunde erhebt, durch eine vielgewundene Waldschlucht nach Nd.-Orke und zuletzt in breiterem, aber von hohen Bergen besäumten Thale bis zur Mündung. Besonders in dieser letzten Strecke beschreibt ihr Lauf viele Krümmungen und ist stellenweise arg verwildert. Da die bisherigen Versuche, die Ufer gegen die Angriffe des reißenden Wassers mit einfachen Befestigungen zu schützen und übermäßige Verbreiterungen des Bettes mittels Buhnen einzuschränken, geringe Erfolge erzielt haben, war für den innerhalb des Regierungsbezirks Kassel 5,0 km langen Bachlauf ein planmäßiger Ausbau beabsichtigt, bei dem das Bachbett 20 m Sohlenbreite und 2-fache Böschungen bis zu den durchschnittlich 1,5 m hohen Uferborden erhalten sollte. Aus Ersparnißrücksichten werden jedoch nur an besonders gefährdeten Stellen Buhnen und einzelne parallele Schutzdämme zur Ausgleichung von Lücken in den Uferrehnen angelegt. Vielleicht wird mit dem Ausbaue die Anlage von 2 Stauwehren für Mühlen verbunden, um das Gefälle der Mündungstrecke innerhalb der Gemarkung Eder-Bringhausen zu ermäßigen.

Der weitaus wichtigste Nebenbach der Orke, die Aar (Aare, Nerdar), die zu deren 274 qkm großen Niederschlagsgebiet einen Beitrag von 121 qkm liefert, entspringt im waldeckischen Uplande, dem nordöstlichen Theile der Winterberger Hochfläche, am Kahlenberge unweit Usseln dicht neben der Diemelquelle, erreicht aber bald den nord-südlich gerichteten Thalzug, der das Waldecker Höhenland gegen die Abdachung jener Hochfläche abgrenzt. Die Entwässerung des rechtwinkligen Abschnitts zwischen Aar und Orke erfolgt hauptsächlich durch die Ogge, die unterhalb Nd.-Schledorn in die Aar mündet; sie entsteht bei

O.-Schledorn aus dem Zusammenflusse einiger gefällreichen, aus der Gegend von Küstelberg kommenden Bäche, der Wilden Aa (Ah), des Dietersbachs (Dittesbachs) und des Hallebachs, mit den am Hohen Pön entspringenden Wasserläufen, dem Düdinghäuser Bache und Brüchebache. Einige dieser Bäche sind neuerdings bei der Zusammenlegung der dortigen Gemarkungen ausgebaut und ihre Wiesenthälchen mit Ent- und Bewässerungsanlagen versehen worden. Ebenso ist das in Waldeck liegende, bis zu 400 m breite Thal der unteren Aar theilweise melioriert und der Bachlauf durch Uferbauten geregelt worden.

Zur Linken der Aar erhebt sich ein schroffer Steilhang des Waldecker Höhenlandes um 100/150 m über ihr Wiesenthal. Die von diesem Steilhange begrenzte, stellenweise fast ebene Fläche entsendet das Tagewasser nach östlicher und südlicher Richtung zum tief eingeschnittenen Ederthale. Während daher die oberen Strecken der Itter, Werbe, Netze und ihrer meisten Nebenbäche nur geringes Gefälle besitzen, mußten sich die unteren Strecken schluchtartige enge Thälchen in das Höhenland eingraben, um das durchschnittlich 130 m niedriger liegende Bett der Eder mit starkem Gefälle zu erreichen. Wo diese aus der nordöstlichen Richtung der Strecke Frankenberg—Herzhausen in die östliche der Strecke Herzhausen—Affoldern umbiegt, ergießt sich die bei Nd.-Ense entspringende Itter, deren bei Dorfitter mündender, vom waldeckischen Städtchen Korbach kommender Nebenbach neben der Twistequelle entspringt. Das romantische Itterthal, dessen Glanzpunkt bei Thalitter liegt, wird seit Kurzem von der Eisenbahnlinie Warburg—Marburg durchzogen. Beim Dorfe Asel mündet sodann in die Eder der von Vöhl kommende Aselbach und oberhalb Berich die das flachwellige Gelände östlich von Korbach bis in die Gegend von Freienhagen entwässernde Werbe (Werba), die bei Nd.-Werba links den Reiherbach aufnimmt. Geht man von Berich über Stadt und Schloß Waldeck, die auf einem steil zur Eder abfallenden Berge sich 200 m über ihren Thalgrund erheben, weiter nach Osten, so trifft man auf die tief eingenagte Waldschlucht der Netze, die gleich unterhalb Affoldern in die Eder fließt. Letztere ist verhältnißmäßig harmlos, wogegen Itter, Aselbach und Werbe nach starken Regengüssen und schneller Schneeschmelze ziemlich große Wassermassen und viele Geschiebe in den Fluß werfen. Für den Ausbau des Aselbachs ist gelegentlich der Zusammenlegung der Gemarkung Asel vom Meliorationsbauamte Kassel ein Entwurf bearbeitet worden und theilweise nebst Bewässerung der anliegenden Wiesen zur Ausführung gelangt; dabei hat das Bachbett an mehreren Stellen eine neue Lage und Sohlenbefestigung durch Steinpackungen erhalten.

Ihre Hauptzufuhr erhält indessen die Ederstrecke Herzhausen—Mandern von der rechten Seite, und zwar vom Hainaschen Gebirge. Bereits vorher kommen von rechts aus dem Burgwalde der bei Frankenberg mündende Nempfebach, ferner unterhalb dieser Kreisstadt die das Revier der ehemaligen Frankenberger Silber- und Kupferbergwerke entwässernden Bäche bei Geismar und zuletzt oberhalb Bringhausen der Lengelbach. Die Bäche bei Geismar, früher zum Betriebe von Pochwerken verwandt, sind dieser Benutzung nun schon lange entzogen, da der Bergbau dort um's Jahr 1817 aufgehört hat, nachdem ein Jahrhundert früher die reichhaltigen Erze bis unter die Wasserlinie ausgebaut waren. Für

den bei Haubern verwilderten Lengelbach wird eine Begradigung geplant. — Von der rauhen Hochfläche bei Frankenau, die sich über der waldigen Thalschlucht des Klosters Haina um + 150/200 m erhebt, rinnt die bei Schmittlotheim in die Eder mündende Lorffe (Lorfe) gegen Norden; gelegentlich der Zusammenlegung der Schmittlotheimer Gemarkung ist ihre Mündungstrecke ausgebaut und ein Entwurf zur Ent- und Bewässerung der 0,15 qkm großen Thalwiesen bearbeitet worden, aber noch nicht zur Ausführung gekommen. Weiter ostwärts fließt in gleicher Richtung die Banfe (Panfe) zur Eder, im unteren Laufe die preußisch-waldeckische Grenze bildend.

d) Nebenbäche der unteren Eder.

Die bei Bergheim rechts in die Eder mündende Wefe (Wefebach) ist der größte unter den von der Frankenauer Hochfläche abfließenden Nebenbächen. Sie entspringt am Westhange der Aschkuppe (+ 638 m), wo die Gebiete der Eder und Schwalm mit dem der Lahn zusammenstoßen, wendet sich zunächst nordwestlich bis in die Nähe von Frankenau und biegt dann gegen Ostnordost um. Bei Kleinern, wo sich ihre enge Thalschlucht auf 3- bis 400 m Sohlenbreite erweitert, sollte der Bach für die Melioration des 1,6 qkm großen Wiesengrundes ausgebaut werden; jedoch ist dem Entwurfe bisher nicht näher getreten worden. — Die nordöstliche Ecke des Hainaschen Gebirges wird durch mehrere Wasserläufe entwässert, die sich beim Badeorte Wildungen zum Wildebache (Wilde) vereinigen. Ebenso wie die übrigen Gewässer dieses aus vorwiegend undurchlässigem Boden bestehenden Berglandes sind sie als Hochwasserbäche mit stürmischem Abflußvorgang und reichlicher Geschiebeführung zu bezeichnen.

Die bei Fritzlar links mündende Elbe entsteht aus zwei vom Ostrande des Waldecker Höhenlandes kommenden Quellbächen oberhalb Naumburg und empfängt auf ihrem südsüdöstlich gerichteten Laufe durch das flachwellige Gelände Niederhessens noch mehrere Seitenbäche von da, sowie auf der linken Seite von den Basaltkuppen, die ihre Wasserscheide gegen die Ems bezeichnen. Ihr Thalweg bildet also die Mittellinie einer zwischen den widerstandsfähigeren Schichten des Buntsandsteins und den basaltischen Höhen im Röthe ausgenagten und theilweise wieder mit diluvialem Schotter ausgefüllten Mulde. Nur die Anfänge der Bäche fließen mit engen, tief eingeschnittenen Betten im älteren Gesteine; meist setzen bereits wenige hundert Meter unterhalb der Quelle mehr oder weniger breite, mit Wiesen bedeckte Alluvialstreifen ein. Bei Elben sind größere Bewässerungsanlagen vorhanden und bei Altendorf an der mittleren Elbe ist eine 0,07 qkm große Fläche dieser Wiesen durch die später genannte Genossenschaft melioriert, ferner bei Geismar gelegentlich der Zusammenlegung 1897/98 eine 0,53 qkm große Wiesenfläche, ohne eine Genossenschaft zu bilden, über deren Gründung die Verhandlungen eingeleitet sind.

Die bei Martinhagen entspringende Ems (Emse) verfolgt vom Dorfe Sand ab eine ähnliche Mulde bis Werkel, wo sie aus der südlichen in die östliche Richtung umbiegt und zuletzt bis unterhalb Böddiger mit der Eder parallel läuft. Stellenweise erweitert sich das Emsthal noch mehr als das Elbethal und ist wie dieses mit Wiesen bedeckt, deren Erträge durch die später genannten

Meliorationen und durch den Ausbau des Bachlaufs an mehreren Stellen (Kirchberg, Wehren, O.- und Nd.-Vorschütz, Böddiger) gehoben, zugleich auch gegen sommerliche Ausuferungen einigermaßen gesichert worden sind. Bei O.-Vorschütz, wo der Emsebach zwischen der Hillemühle und Neuenmühle durch Abschneiden zweier großen Schleifen begradigt worden ist, haben sich die Ueberfluthungen der Wiesen zur Sommerzeit noch nicht abstellen lassen, weil die Straßenbrücke bei O.-Vorschütz, der Rückstau des obersten Mühlenwehres und der enge Querschnitt des Bachbetts in der angrenzenden Strecke bei Nd.-Vorschütz, wo das Bett auf der Schutthalde des Baches liegt, die Vorfluth des Hochwassers behindern. — Schließlich mündet auf der linken Seite noch bei Grifte der vom Langenberge kommende Pilgerbach, und auf der rechten Seite stürzen oberhalb der Emsmündung vom steil ansteigenden Höhenlande zwei kleine Wildbäche herab: der Sonderbach bei Gensungen und der Helterbach bei Mittelhof. Letzterer ist zur Verminderung seiner Geschiebeführung kürzlich von der Domäne Mittelhof mit Steinverbauungen versehen worden. Bei den übrigen Seitengewässern der unteren Eder findet der Abfluß des Schneewassers minder rasch statt, zumal der Schnee in den Waldungen vielfach erst 1 bis 2 Wochen später als im freien Felde abschmilzt.

e) Schlußbemerkung.

Da der größte Theil des Edergebiets aus wenig durchlässigen Bodenarten besteht und sehr bergig ist, bringt die Eder ihr Hochwasser rascher und in größerer Menge als die vorwiegend dem Buntsandsteingebiete angehörige Fulda. Ihre Eigenschaft als Hochwasserfluß wird namentlich im Mittellaufe verstärkt, bei dessen Beginn ihr Niederschlagsgebiet an der Nuhnemündung erst 683 qkm beträgt, wogegen nach Aufnahme der Wese unterhalb Affoldern der Flächeninhalt auf 1564 qkm angewachsen ist. Von den größeren Nebenbächen des Oberlaufs bringt der Odebornbach 86, die Elsoff nur 43 qkm hinzu. Beim Mittellaufe vergrößert sich dagegen die Gebietsfläche durch die Nuhne um 153, die Orke um 274, die Itter um 83, die Werbe um 76 qkm, während die Wese 65 qkm als Beitrag liefert. Von den unterhalb mündenden Nebenbächen sind nur die Elbe mit 122 und die Ems mit 147 qkm zu nennen; zwischen beiden nimmt aber das bis dahin 1832 qkm große Gebiet an der Schwalmmündung auf 3123 qkm zu, schließlich bis zur Vereinigung mit der Fulda auf 3357 qkm.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

a) Vorbemerkung.

Wir betrachten hier nur die nach Abzug des Schwalmgebiets (1291 qkm) noch 2066 qkm große west-östlich erstreckte Gebietsfläche, von der 1553 qkm zu Preußen und 513 qkm zum Fürstenthume Waldeck gehören. Vom preußischen Antheil entfallen in runden Zahlen auf die Kreise Wittgenstein 22, Brilon 16, Biedenkopf 11, Frankenberg 22, Fritzlar 12, Wolfhagen 8, Melsungen nahezu 5 %, der Rest auf kleine Stücke der Kreise Olpe, Siegen und Kassel. Im Ganzen bestehen aus Ackerland nur 33,9, Wiesen 9,4, Weiden 9,1, Wald 41,7 %; von dem 5,9 % großen Reste sind 1,2 % Oedland. Im waldeckischen Antheil ist

der Prozentsatz des Ackerlandes beträchtlich größer (40,7) als im preußischen (31,6), derjenige des Waldes (36,8) entsprechend kleiner als im preußischen Antheile (43,3). Besonders trägt hierzu der Kreis Wittgenstein bei, in dem neben 54 % Waldfläche nur rd. 11 % Ackerland, 10 % Wiesen und 20 % Weiden vorhanden sind. Im östlichen Gebietstheile überwiegt die landwirthschaftliche Benutzung, im westlichen der Wald.

b) Anbauverhältnisse des Edergebiets.

Die höchsten Ortschaften des Quellgebiets der Eder liegen auf + 600/650 m in rauhem Berglande, das den Anbau von Winterroggen nicht mit Sicherheit gestattet und nur für Hafer, der die erste Stelle einnimmt, sichere Erträge ermöglicht; der Roggen hat eine kaum mittelmäßige Güte, und ein 6-fältiger Ertrag wird als gute Mittelernte angesehen. Je höher die Lage, um so kälter, ärmer und dungbedürftiger ist gewöhnlich der Boden, weshalb man die flach gewölbten Bergkuppen und steilen Hänge meistens der Bewaldung überlassen hat. Auf den früher entwaldeten Theilen des Höhenrückens zwischen Eder und Lahn breiten sich an Stelle der ehemaligen Waldbestände theilweise auch jetzt noch trotz der Aufforstungen in den letzten Jahrzehnten unfruchtbare, mit Heidekraut und Ginster bewachsene Huteflächen aus, die nur zur Schafweide verwandt werden können, besonders bei Berghausen, Birkelbach, Schameder, Weidenhausen und Richstein. Ferner dienen als gemeinsame Hutungen die sogenannten „Außenfelder" auf den Höhen und im Walde, oft stundenweit von den Ortschaften entfernt, die nur alle 15 bis 25 Jahre nach vorherigem Brennen der Grasnarbe beackert werden und die während der Ruhezeit gesammelten Nährstoffe an 2 bis 3 Kornernten abgeben. Auch auf den waldlosen Theilen der Winterberger Hochfläche wird der flachgründige, kalkarme Thonschieferboden großentheils nur nach langen Pausen zum Ackerbau benutzt und liegt in der Zwischenzeit halb öde, mit Heidekraut, schlechtem Gras und Gestrüpp bewachsen, das zur Hutung und Streunutzung dient.

Wo es auf den Höhenrücken an Gefälle fehlt, zeigen sich kleine Moorbildungen, weit häufiger aber in den engen Thalschluchten, deren meist dicht bewaldete Gehänge die Besonnung der feuchten Wiesengründe erschweren. In den Anfangstrecken der Bachthäler liefern daher wie am Quellbache der Eder selbst die Wiesen vielfach saueres Heu, falls nicht für gute Entwässerung gesorgt ist. Weiter unterhalb, wo die Thäler sich weiter öffnen, wächst dagegen kräftiges, nahrhaftes Gras, auch wenn die Wiesenkrume über dem Schotteruntergrunde nur geringe Stärke hat. Diese Wiesen, die Grundlage der ausgedehnten Rindviehzucht, sind meistens zwei-, in guten Lagen auch dreischürig, soweit sie eine Melioration oder doch eine Einrichtung mit einfachen Mitteln zur Berieselung erhalten haben. Besonders günstige Erfolge zeigen die kunstgemäß eingerichteten Rieselanlagen der fürstlich Wittgenstein'schen Herrschaften, z. B. im Odebornthale. Bei den bäuerlichen Wiesen, die zu keiner Genossenschaft gehören, erweist sich nachtheilig, daß der Wasserverbrauch gewöhnlich stundenweise geregelt ist — dann muß der Besitzer mit der Schippe in der Hand zur gegebenen Zeit theils die Wasservertheilung regeln, theils die Wasserzuführung gegen andere Ansprüche vertheidigen. Die aus früherer Zeit herrührenden Ent- und Bewässerungs-

anlagen im oberen Ederthale und einigen Seitenthälern hatten ebenso wie an der Nuhne in ihren günstigen Ergebnissen durch Mangel an Pflege seitens der bäuerlichen Besitzer allmählich nachgelassen. Daß neuerdings die Meliorationen wieder erfolgreich aufgenommen sind, wird unten näher dargelegt.

Aehnliche Verhältnisse wie der Wittgensteiner und der Briloner Kreis, zeigen auch die übrigen Landschaften des Schiefergebirges in den Kreisen Biedenkopf und Frankenberg, sowie in den anschließenden Theilen von Waldeck. Die zumeist schmalen Thalsohlen dienen als Wiesen, für deren kunstmäßige Ent- und Bewässerung neuerdings besser als bisher gesorgt wird, um die Güte des Heuertrags auf gleiche Stufe mit der reichlichen Menge zu bringen. Als Ackerland werden die Berglehnen in den unteren flachen Lagen benutzt, stellenweise aber auch in höheren Lagen, wo sie zu steil sind, um Pflugwirthschaft zu ermöglichen; oft spült dann ein starker Platzregen die dünne Krume der mit Hackfrucht bestellten Felder bis auf den Felsuntergrund ab. Außer dem zur Rindviehzucht erforderlichen Heu werden nur Kartoffeln und Hafer, letzterer wegen seiner guten Beschaffenheit als begehrte Handelswaare, zur Genüge geerntet. Das Stroh dient meist als Futter, sodaß man zur Streu oft Buchenlaub und Heidekraut verwenden muß. Auch hier werden die Außenfelder als gemeinsame Hutungen benutzt und nach 10- bis 12-jährigem Weidegang zum Umbruche vertheilt, um einige Kornernten zu erzielen.

Den Uebergang zum vorwiegend fruchtbaren flachwelligen Landstriche Niederhessens bildet das links vom Mittellaufe der Eder ausgebreitete Waldecker Höhenland. Im Vergleiche mit der Winterberger Hochfläche und dem zu ihr gehörigen waldeckischen Uplande zeichnet es sich durch niedrigere Lage und flachere Bodengestalt aus, die eine bessere Ausnutzung des Bodens für den Fruchtbau zulassen. Hierzu kommt, daß in dem flachwelligen Gelände der weiteren Umgebung von Korbach neben dem Grauwacken- und Schieferboden auch kalkreicher tiefgründiger Boden verschiedener Art, theilweise lößartiger Lehmboden von besserer Ertragfähigkeit vorkommt, der die Bestellung und das Aufschließen seiner Nährstoffe erleichtert. — Die reichsten und gleichzeitig klimatisch am besten gelegenen Böden des Edergebiets umfaßt jedoch der Hessengau, nämlich das nördlich von der Ederstrecke Fritzlar—Felsberg nach der nördlichen Wasserscheide ziehende, von niedrigen Höhenzügen unterbrochene Flachland, in dem die Verwitterungserzeugnisse der diluvialen Schottermassen mit thonig-sandigen Ablagerungen und basaltischen Durchbrüchen der Tertiärzeit, sowie mit Röth- und Buntsandsteinböden wechseln. Größtentheils ist das Ackerland von lehmiger, nur selten sandiger oder kiesiger Beschaffenheit. Aehnliches gilt von dem schmalen, hierher gehörigen Landstriche an der rechten Seite des breiten Alluvialthals der unteren Eder. Die Frühjahrsbestellung beginnt hier gewöhnlich schon zu Mitte März, mehrere Wochen früher als im Hainaschen Gebirge und oberen Edergebiete. Die Getreideernte dauert meistens von Mitte Juli bis Anfang September, wogegen in jenen bergigen Landstrichen die Sommerfrucht nicht vor Ende August bis Ende September reift und manchmal aus dem Schnee geholt werden muß. Beinahe alle Feldfrüchte gedeihen im Hessengaue über den Eigenbedarf, namentlich Weizen, außerdem auch Handelsgewächse und Zuckerrüben. Dem Mangel an Wiesen, deren

Verbesserung durch Düngung und Berieselung neuerdings mit Eifer betrieben wird, hilft der Anbau von Futtergewächsen ab, sodaß die Zucht von Rindvieh und Pferden gute Erfolge liefert. Als ständige Weiden dienen hauptsächlich die entwaldeten Hänge oder anderweit landwirthschaftlich unnutzbare Flächen, die neuerdings mehr und mehr aufgeforstet werden.

c) Entwicklung der Meliorationen bis in die siebziger Jahre.

Schon zur Römerzeit war der Hessengau dicht besiedelt, die Ortschaft Maden (Mattium) ein Hauptsitz der Katten, den Germanikus im Jahre 15 n. Chr. zerstörte. Daneben lag an Stelle des Städtchens Gudensberg (Wodansberg) das kattische Stammesheiligthum, und von hier aus beherrschten die Gaugrafen den Hessengau, der nach langen Streitigkeiten mit dem in Fritzlar seßhaft gewordenen Kurmainz endgültig erst im späteren Mittelalter an die Landgrafschaft Hessen kam. Die Geschichte der Stadt Fritzlar beginnt mit Bonifazius, der seine Gefährten 723 auf einer fränkischen Veste am rechten Ederufer ansiedelte und 738 den Ort zum Bisthume erhob, das später verlegt wurde. Dagegen bildete das bald danach auf dem linken Ufer gegründete Benediktinerkloster Jahrhunderte hindurch den Ausgangspunkt der Kultur in jener Landschaft und den Kern der jetzigen Stadt. Im westlichen Theile des Edergebiets dürfte Medebach die älteste Stätte sein, in der das Christenthum, wohl schon unter den Merowingern, Eingang fand. Von diesen beiden Punkten aus wurde allmählich das dünn bevölkerte, vorwiegend mit Buchen- und Eichenwäldern bedeckte Land dichter besiedelt und auf größeren Flächen dem Ackerbaue dienstbar gemacht. Die Ansiedelungen dehnten sich dann allmählich auf Stellen aus, die besser der Herrschaft des Waldes überlassen geblieben wären; theils war es der Bergbau, theils die Ausbeutung des Holzreichthums, die hierzu verleiteten.

Nachdem die unterirdischen Schätze erschöpft waren und manche Formen der Verwerthung des Waldes, z. B. die Köhlerei, ihre frühere Bedeutung verloren hatten, geriethen die abgelegenen Gebirgsdörfer in bittere Noth. Das rauhe Klima und die geringe Fruchtbarkeit des Bodens schmälerten die Erträge des Ackerbaues umso mehr, weil der schwache Viehstand keine ausreichende Düngung zuließ. Das Stroh diente aus Mangel an Heu zum Futter, während die Streu dem Walde und den Heiden entnommen wurde. Um hierin Besserung zu schaffen, bemühte sich seit 1860 die Arnsberger Regierung, nach dem Vorbilde des durch seine Wiesenkultur berühmten Siegener Landes eine bessere Pflege des Wiesenbaues in den Gebirgsthälern einzuführen. Die Bildung von Ent- und Bewässerungsgenossenschaften sollte zunächst dadurch erleichtert werden, daß die Staatsverwaltung die Kosten der Vorarbeiten und Entwürfe übernahm.

In erster Linie zog man hierbei das Nuhnethal von Hallenberg (Kreis Brilon) bis zur kurhessischen Grenze in Betracht, wo neben einer etwa 0,6 qkm großen Wiesenfläche die höheren Rücken des Thalgrundes als Ackerland dienten, da sie bei den mangelhaften Einrichtungen nicht bewässerbar waren. Der aus 0,3 bis 0,6 m starker Dammerde bestehende Boden auf Schiefer- und Grauwacke-Untergrund versprach gute Erfolge; nur in der Nähe des Bachbettes und an den Altbetten ist er versandet und verschottert. Kaum $^1/_4$ der ganzen Fläche war

damals bereits zur Bewässerung mit Hülfe einiger Stauwehre in der Nuhne eingerichtet und lieferte 2 bis 3 Schnitte von gutem Gras. Der große Rest erzeugte nur einen schwachen Schnitt, da die Wiesen theils zu trocken, theils infolge ungenügender Entwässerung zu naß waren. Das Wasser der Nuhne eignet sich gut zur Bewässerung, da es fruchtbare Dungstoffe von den beackerten Berghängen und aus den Düngerstätten von Hallenberg mit sich führt. Auch das Seitenthälchen des Dreisbachs schien gute Ergebnisse zu versprechen, obwohl die geringe Breite der Thalsohle die Anlage der Melioration für die nur 0,15 qkm große Wiesenfläche vertheuerte. Der in trockener Jahreszeit fast ganz versiegende Bach füllt sich bei Regenwetter mit dungstoffreichem Wasser, das durch kleine Stauwehre in die Bewässerungsgräben zu leiten war, während kurze Entwässerungsgräben die übermäßige Nässe des versauerten Wiesengrundes beseitigen sollten. In kurzer Aufeinanderfolge wurden daher drei Ent- und Bewässerungsgenossenschaften gebildet, nämlich die Verbände der Wiesenbesitzer im Dreisbachthale (0,15 qkm; Statut vom 11. September 1860), im Nuhnethale bei Hallenberg (0,62 qkm; Statut vom 18. März 1861) und im Nuhnethale bei Braunshausen (0,31 qkm; Statut vom 16. Juni 1865); letztere Genossenschaft umfaßte auch Ländereien der kurhessischen Ortschaften Somplar und Rengershausen.

Die anfangs vortrefflichen Erfolge der beiden ältesten Wiesenverbände wirkten auf die Wiesenbesitzer des Kreises Wittgenstein so ermuthigend, daß nun auch dort mehrere gleichartige Genossenschaften entstanden: die Genossenschaft zur Bewässerung der Wiesen im Odebornsthale zwischen Wemlighausen und Berleburg, auch Odeborn-Wiesenverband und späterhin Wiesenwässerungs-Genossenschaft Bürgeraue genannt (0,13 qkm; Statut vom 31. Mai 1864), die Wiesenwässerungs-Genossenschaft Unter'm Limburg in demselben Thale unterhalb Berleburg (0,08 qkm; Statut vom 21. Oktober 1865), die Wiesengenossenschaft im Ederthale bei Aue mit Berieselung aus der Kappel (0,18 qkm; Statut vom 11. November 1865), diejenige in demselben Thale bei Arfeld auf dem Sande (0,08 qkm; Statut vom 31. März 1868) und die Wiesenmeliorations-Genossenschaft zu Wingeshausen (0,11 qkm; Statut vom 26. September 1868). Theilweise handelte es sich auch bei diesen Verbänden nur um die Verbesserung vorhandener unvollkommener Bewässerungsanlagen, namentlich um ihre Ergänzung durch die fast überall fehlenden Entwässerungsgräben, theilweise um vollständige Neuanlagen, z. B. bei Wingeshausen an der Kappel, wo außer der Bewässerung minderwerthiger Wiesen ein bisher ertragloses Bruch nutzbar zu machen war. Eine Nachweisung der Meliorationen vom 28. Dezember 1870 benennt außer den erwähnten noch als im Bau begriffen die Wiesenmelioration im Odebornthale zu Schüllar (0,10 qkm; Statut vom 2. Februar 1872) und als in Vorbereitung befindlich die Wiesenmeliorationen im Odebornthale bei Girkhausen, im Ederthale bei Röspe und Bettelhausen, im Richsteiner Thale, im Medebacher Thale (Orkegebiet) und im Hesbornthale (Nuhnegebiet). Einige der damals geplanten Wiesenverbände sind überhaupt nicht, andere erst nach längerer Zeit gegründet worden, z. B. der Richsteiner Wiesenverband (0,55 qkm; Statut vom 16. Oktober 1882) und die erst 1898 gebildete Ent- und Bewässerungsgenossenschaft des unteren Medebachthales zu Medebach, auf die wir später zurückkommen.

Dagegen stammt aus jener Zeit noch die Wiesengenossenschaft zu Raumland im Ederthale (0,19 qkm; Statut vom 30. Dezember 1875).

d) Neuere Meliorationen im oberen und mittleren Edergebiete.

Vom Kreise Wittgenstein pflanzte sich die Bewegung zur Verbesserung der Wiesenkultur auf den Nachbarkreis Biedenkopf fort, in dem seit 1872 an der Eder 6 Meliorationsgenossenschaften gebildet worden sind, außerdem 1 an einem ihrer Nebenbäche, dem Elbrighäuser Bache, nämlich in zeitlicher Reihenfolge: die Wiesengenossenschaft im Elbrighäuser Grunde zu Battenberg (0,38 qkm; Statut vom 8. Mai 1872), die Genossenschaft zur Melioration der Wiesen am linken Ederufer zwischen Rennertehausen und der Hatzbachsmühle (0,93 qkm; Statut vom 1. Juni 1872), die Ederthal-Wiesengenossenschaft zu Hatzfeld (0,36 qkm; Statut vom 17. Januar 1876), die Wiesenmeliorations-Genossenschaft zu Holzhausen (0,12 qkm; Statut vom 5. Dezember 1881), die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Reddighausen (0,24 qkm; Statut vom 6. Juli 1883), die Ederthal-Wiesengenossenschaft Auspitze zu Hatzfeld (0,18 qkm; Statut vom 3. September 1883) und die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft im Ederthale unterhalb Hatzfeld (0,20 qkm; Statut vom 23. September 1890).

Während im hessischen Hinterlande die Wiesenkultur stetige Fortschritte machte, war im Wittgensteiner und Briloner Kreise ein Stillstand, ja sogar ein Rückschritt eingetreten. Einerseits hatten die Hochfluthen bei manchen Anlagen Beschädigungen verursacht, deren Ausbesserung unterlassen wurde; z. B. war die Raumlander Wiesenberieselung nach der vom Ederhochwasser bewirkten Zerstörung des Stauwehres nicht wieder in Gang gesetzt worden. Andererseits unterließen viele Besitzer die Herstellung oder ordnungsmäßige Unterhaltung der nicht von Genossenschafts wegen ausgeführten, aber für die gute Wirksamkeit unentbehrlichen Folgeeinrichtungen; als dann die ursprünglich höchst befriedigenden Erträge der Wässerungswiesen geringer wurden, erlosch bei vielen Besitzern die Theilnahme in solchem Maße, daß auch die Instandhaltung der genossenschaftlichen Anlagen darunter litt. Schließlich gewöhnte man sich daran, den mit der Theilnahmlosigkeit wachsenden Mißerfolg auf die Unzweckmäßigkeit der Einrichtung oder gar auf die Beschaffenheit des Wassers zu schieben, woher z. B. die Behauptung stammt, das Ederwasser sei zur Berieselung schlecht geeignet. Während in dieser Weise die meisten Meliorationen an der oberen Eder und Ruhne dahinsiechten, und zwar im Gegensatze zu den in Blüthe befindlichen fürstlich Wittgenstein'schen Rieselanlagen, unterblieb die Herstellung der geplanten Ent- und Bewässerungen an der Orke, Aar und ihren Nebenbächen. Soweit hier überhaupt Berieselungseinrichtungen bestanden, ließ ihre Anordnung und Unterhaltung viel zu wünschen übrig, z. B. die Ausnutzung der Spüljauche aus Medebach im Medebachthale; die Bäche waren meistens verwildert, die Wiesengründe vielfach versandet und verschottert oder versumpft und versauert.

Als Haupthinderniß für den geregelten Betrieb der vorhandenen und für die Herstellung neuer Anlagen erwies sich die Zersplitterung des Grundbesitzes und die Gemenglage der Grundstücke. Einen frischen Anstoß gewann daher die Meliorationsthätigkeit erst mit der Einleitung des Theilungs- und Zusammen-

legungsverfahrens in den hierher gehörigen westfälischen Gemarkungen. Gleichzeitig bot die Bewilligung von Zuschüssen und günstigen Darlehen aus öffentlichen Fonds Gelegenheit, durch Ausbau der Wasserläufe bessere Vorbedingungen für das Gedeihen der Meliorationen zu schaffen. Die bei den Auseinandersetzungsplänen und Nachträgen hierzu gebildeten Verbände sind jetzt großentheils in Ent- und Bewässerungsgenossenschaften umgewandelt oder als solche gesichert. Für die vorhandenen Genossenschaften wurden ferner, um den unterlassenen inneren Ausbau nachzuholen und die verfallenen genossenschaftlichen Anlagen wieder herzustellen, Unterstützungen aus dem zur Verfügung des Landwirthschaftsministers stehenden Fonds zur Förderung der Landwirthschaft in den westlichen Provinzen bewilligt. Außerdem bot dieser im Zusammenwirken mit der westfälischen Provinzialverwaltung vertheilte Fonds die Möglichkeit, durch Förderung der Viehzucht, Beschaffung von Kunstdünger, Gras- und Kleesamen u. s. w. den armen Gemeinden des oberen Edergebiets aufzuhelfen.

Die im Ederthale selbst vorgenommenen Meliorationen werden bei der Flußbeschreibung kurz erwähnt. Am umfangreichsten ist die Melioration der Wiesen in der Ederniederung und in den Seitenthälern der Gemarkung Berghausen; sie umfaßt den Ausbau der Eder auf 5,4 km und ihrer Nebenbäche auf 6,9 km Länge, nämlich des Preisdorfs, Fehlbachs, Truftebachs und Altmühlbachs, ferner die Entwässerungsanlagen und die Rieselanlagen für die Thalwiesen. Zur Unterhaltung der bisher fertiggestellten Anlagen sind 6 Ent- und Bewässerungsgenossenschaften gegründet, nämlich für die Abtheilungen A (0,09 qkm; Statut vom 4. Juni 1892), G (0,38 qkm; Statut vom 8. Mai 1896) und F (0,09 qkm; Statut vom 19. März 1898) im Ederthale, ferner für die Meliorationen im Preisdorf- und Fehlbachthale (0,19 qkm; Statut vom 31. Dezember 1892), im Truftethale (0,12 qkm; Statut vom 26. Februar 1894), sowie für die Meliorationen im Altmühlbachthale und Abtheilung E im Ederthale (0,16 qkm; Statut vom 3. März 1894); die Bildung des Verbandes für Abtheilung C im Ederthale (0,09 qkm) steht bevor. Alle diese Genossenschaften haben ihren Sitz in Berghausen.

An der Orke und ihren Nebenbächen in der Gemarkung Medebach bestehen einstweilen außer der schon auf S. 120 genannten Genossenschaft des unteren Medebachthals (0,49 qkm; Statut vom 28. Februar 1898) bereits die Ent- und Bewässerungsgenossenschaften des unteren Orkethals (0,32 qkm; Statut vom 11. Dezember 1895), des unteren Brühnethals (0,32 qkm; Statut vom 8. Mai 1899) und des unteren Harbeckethals (0,14 qkm; Statut vom 16. Juli 1899). In Bildung begriffen sind solche Genossenschaften für das obere und mittlere Orkethal (0,15 und 0,18 qkm), das obere Medebachthal (0,34 qkm), das obere Brühnethal (0,13 qkm), das obere Harbeckethal (0,41 qkm) und das Gelängethal (0,37 qkm). Im Ganzen werden sich die genossenschaftlichen Wiesenmeliorationen in der Gemarkung Medebach auf 2,85 qkm und die Ausbauarbeiten auf 23,8 km Bachlänge erstrecken, wovon auf die Orke selbst 5,0 km entfallen; außerdem sind von den Einzelbesitzern noch etwa 1,0 qkm Wiesen in der Medebacher Gemarkung melioriert. Für die Gemarkung Medelon ist der Ausbau

von rd. 12 km Bachlänge und die Melioration von rd. 1,5 qkm Wiesenflächen an der Orke und ihren Nebenbächen in Aussicht genommen.

Ebenso wie diese Unternehmungen sind auch die beim Zusammenlegungsverfahren der Gemarkungen Düdinghausen, Titmaringhausen, Referinghausen und O.-Schledorn an den Nebenbächen der Aar ausgeführten oder noch auszuführenden Meliorationen dazu bestimmt, die Wiesengründe durch Ent- und Bewässerung ertragfähiger zu machen, gegen die unzeitigen Ueberschwemmungen der auszubauenden Bäche zu schützen und den Landverlusten durch Befestigung der abgeflachten Bachufer vorzubeugen. Zunächst bestehen die Ent- und Bewässerungsgenossenschaften im oberen Thale der Wilden Ah (0,09 qkm; Statut vom 15. Januar 1894), im unteren Thale der Wilden Ah (0,17 qkm; Statut vom 18. Mai 1894) und für die Wiesen am Dietersbache (0,06 qkm; Statut vom 15. Januar 1894) zu Referinghausen, sowie die Ent- und Bewässerungsgenossenschaften zu Düdinghausen (0,12 qkm; Statut vom 3. Februar 1894) und in den Brüchen zu Düdinghausen (0,05 qkm; Statut vom 27. April 1898), wogegen die am oberen Dietersbache bei Deifeld geplante Melioration aufgegeben ist, da die Kosten für den Ausbau des sehr verwilderten Baches im Verhältniß zu der nur 30 m betragenden Breite des Wiesengrundes zu hoch ausgefallen wären. In Aussicht genommen sind Wiesenmeliorationen und Ausbauarbeiten an der Wilden Ah und am Grundwasserbache bei Titmaringhausen (0,06 und 0,15 qkm), an der Wilden Ah, am Hallebache und Düdinghäuser Bache bei O.-Schledorn (0,30, 0,20 und 0,09 qkm) und am Fuchshohlbache bei Düdinghausen (0,05 qkm), sowie eine Dränagegenossenschaft bei O.-Schledorn, die 2,0 qkm umfassen soll. Im Ganzen handelt es sich an den Nebenbächen der Aar um eine meliorierte oder zu meliorierende Wiesenfläche von 1,34 qkm und um den Ausbau der Bäche auf 14,8 km Bachlänge. Die durch das Fürstenthum Waldeck fließende Aar selbst ist 1871 bei Eppe auf 3,8 km Länge für eine 0,68 qkm große Wiesenmelioration ausgebaut worden; ähnliche Anlagen werden beabsichtigt für die an der Nerdar liegenden Wiesen der Gemarkung Welleringhausen (0,08 qkm) und für diejenigen der unterhalb Eppe gelegenen Gemarkung Hillershausen (0,12 qkm).

Wir gehen nun über zur Betrachtung der zwischen der Meliorationsgruppe an der oberen Eder und den beiden Gruppen im Gebiete der Orke nebst Aar befindlichen Gruppe von Meliorationen an der Nuhne und ihren Nebenbächen; hier reihen sich die westfälischen Unternehmungen an die gleichartigen des Regierungsbezirkes Kassel. Die auf S. 120 genannten Genossenschaften bestehen zwar noch, hatten ihre Anlagen aber nicht genügend gepflegt, sodaß sie der Verbesserung und Ergänzung dringend bedurften und noch bedürfen, da mit den Nacharbeiten erst neuerdings begonnen ist. Abgesehen von vereinzelten Grundstücken, die einer sorgfältigen Wiesenkultur, theilweise sogar mit Dränage des Wiesenbodens, unterzogen sind, befinden sich die Thalwiesen an der Nuhne und am Dreisbache zwar in besserem Zustande als vor der ehemaligen Melioration, erfordern aber eine Nachholung des früher unterbliebenen inneren Ausbaues gelegentlich der zur Zeit schwebenden Separationen. Bei der Zusammenlegung

der Gemarkungen Hallenberg, Hesborn und Dreislar werden außer den durch die neue Planlage bedingten Aenderungen der vorhandenen noch folgende neue genossenschaftliche Meliorationen beabsichtigt: bei Hallenberg an der oberen Nuhne (0,32 qkm), am Weivebache (0,20 qkm), am Langenbache (0,06 qkm), am Liefer Bache (0,05 qkm) und an einigen anderen Bächen (0,37 qkm), ferner am Oelsebache bei Hesborn (0,20 qkm) und bei Dreislar (0,24 qkm), sowie am Oswinkelbache bei Dreislar (0,04 qkm). Im Ganzen erstrecken sich die Vorarbeiten und Entwürfe (mit Einschluß der bereits bestehenden Genossenschaften) auf eine Meliorationsfläche von 2,56 qkm und auf 26,1 km Bachlänge. — Von hessischer Seite ist an der Nuhne unterhalb Hallenberg bei Somplar 1893 eine Begradigung auf 0,5 km Bachlänge vorgenommen worden, um der armen Gemeinde besseren Schutz gegen die Ueberschwemmungen zu gewähren, die bei Sommer- und Winterhochfluthen den Ort heimsuchten und, besonders 1890/91, erhebliche Beschädigungen an den Wohnhäusern und Ställen angerichtet hatten. Mittels eines Durchstichs, der die hart an der Ortschaft vorbeiziehende, ganz verschotterte Bachschleife abschneidet, ist der Stromstrich des Hochwassers abgelenkt und durch die ausreichende Tiefe des neuen Bettes eine die Wiesenentwässerung erleichternde Wasserspiegelsenkung erzielt worden. Gleichzeitig wurde an Stelle des zerstörten Wehres der Bewässerungsgenossenschaft im neuen Bette ein 8 m weites steinernes Stauwehr hergestellt; im April 1894 litt es vom Hochwasser derart, daß sein Umbau auf Staatskosten nothwendig war, um die gänzliche Zerstörung zu verhüten.

Die an das Meliorationsgebiet der Braunshausener Genossenschaft anschließende Strecke des Nuhnethals gehört größtentheils zur waldeckischen Gemarkung Neukirchen, deren Wiesenflächen zur Bewässerung eingerichtet sind. Das früher an der Landesgrenze befindlich gewesene Stauwehr hatte wegen seiner zu hohen Kronenlage nachtheilig auf die oberliegenden Wiesen eingewirkt und deshalb entfernt werden müssen. An seiner Stelle wurde 1888 ein 0,9 m hohes Ueberfallwehr angelegt, das die Entwässerung und den Hochwasserabfluß nicht beläftigt. — An der 6,5 km langen untersten Strecke der Nuhne liegen rd. 1,3 qkm Wiesen der hessischen Gemarkungen Hommershausen, Viermünden, Schreufa und Frankenberg, für deren Ent- und Bewässerung 1892 ein Entwurf bearbeitet wurde, der sich auch auf den planmäßigen Ausbau des Baches in dem genannten Wiesengrunde erstreckte. Bei der Vorlage des Entwurfes erklärten sich jedoch nur die Besitzer, die bereits vorher gelegentlich des Zusammenlegungsverfahrens in den Gemarkungen Schreufa und Frankenberg für die im Nuhnethale 0,89 qkm große Wiesenfläche dieser beiden Gemarkungen die Herstellung von Meliorationsanlagen beantragt hatten, hierzu bereit. Da keine Zuschüsse für den Ausbau aus öffentlichen Mitteln zu erlangen waren, wurde derselbe auf die Ausführung zweier Durchstiche an besonders gefährdeten Stellen beschränkt und die Wiesenmelioration für Schreufa und Frankenberg 1895/98 vorgenommen; eine Genossenschaft ist bisher noch nicht gebildet, dürfte aber in nächster Zeit zustandkommen.

e) Neuere Meliorationen im unteren Edergebiete.

Bezüglich der Flußbauten an der Eder von Frankenberg bis zur Mündung ist auf die Flußbeschreibung zu verweisen; größere Meliorationen sind damit

nicht verbunden, da sich die Anlieger hier lediglich auf die Abwehr gegen die Angriffe des wilden Gewässers beschränken müssen. Meliorationsgenossenschaften bestehen in den Theilgebieten unterhalb der Orkemündung nur in geringer Zahl, nämlich im Kreise Wolfhagen an der mittleren Elbe die Wiesen-Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Altendorf (0,07 qkm; Statut vom 25. Juni 1892), in den Kreisen Wolfhagen und Kassel an der oberen Ems die Dränagegenossenschaft zu Martinhagen-Großenhof (1,75 qkm; Statut vom 30. Juni 1894), im Kreise Melsungen die Dränagegenossenschaft zu Nd.-Möllrich (0,42 qkm; Statut vom 18. November 1898) und die Emswiesen-Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Böddiger (0,53 qkm). Letztere Melioration, deren Statut noch nicht genehmigt ist, wurde gelegentlich der Zusammenlegung mit natürlichem breiten Rückenbau ausgeführt und befindet sich bereits seit dem Jahre 1893 in erfolgreichem Betriebe. Auch die übrigen Genossenschaften sind bei den Verkoppelungen der Gemarkungen gegründet worden. An mehreren Stellen haben bei dieser Gelegenheit Meliorationen stattgefunden, ohne daß es bisher zu einer Genossenschaftsbildung gekommen wäre. Hier seien nur genannt die 1897/98 ausgeführte Ent- und Bewässerung der Wiesen bei Geismar an der unteren Elbe (0,53 qkm), für welches erfolgreiche Unternehmen die Genossenschaftsbildung nahe bevorsteht, sowie die Wiesenmelioration bei Niedenstein und Wichdorf an dem oberhalb Kirchberg links in die Ems fließenden Winhoffbache (0,30 qkm). Aus älterer Zeit besteht noch der Privatverein zur Be- und Entwässerung der Wiesen bei Nd.-Vorschütz an der unteren Ems. Ueber die sonstigen, von Privatbesitzern und auf den Domänen angelegten Wiesenmeliorationen und die im unteren Edergebiete auf den größeren Gütern viel verbreiteten Dränagen lassen sich keine Zahlenangaben beibringen. In den verkoppelten Gemarkungen zeigt sich gleichfalls mehr und mehr das Bestreben, die durch offene Gräben verbesserte Vorfluth zur Anlage von Dränagen auszunutzen. Verhandlungen über die zu diesem Zwecke zu bildenden Genossenschaften schweben an mehreren Orten, z. B. Niedenstein und Wichdorf im Kreise Fritzlar, Viermünden und Schreufa im Kreise Frankenberg.

5. Bewaldung.

Ueber zwei Fünftel des Edergebiets sind mit Waldungen bestanden. Von der 861 qkm großen Waldfläche befinden sich im Besitze des Staates rd. 38, der Gemeinden und Körperschaften 29, der Privatbesitzer 33 %. Vorwiegend aus Laubholz bestehen rd. 68, aus Nadelholz 32 % aller Forsten. Neben dem überall vorherrschenden Hochwaldbetriebe (rd. 92 %) treten der Mittel- und Niederwaldbetrieb (rd. 8 %) weit zurück; besonders gehören dem Niederwalde nur verschwindend kleine Waldtheile an. In Hessen-Nassau und Waldeck überwiegt weitaus der Staats- (fürstliche Domanial-) und Gemeindebesitz, wobei zu beachten ist, daß auch die Gemeindewaldungen unter Aufsicht der Staatsforstbeamten, in Waldeck der Domanialforstbeamten stehen. Von den Forsten des sauerländischen Kreises Brilon im Regierungsbezirke Arnsberg gehört der größte Theil den Gemeinden, deren Waldbestände unter Leitung des Gemeinde-Oberförsters be-

wirthschaftet werden.*) Dagegen befindet sich die Waldfläche des Kreises Wittgenstein fast ausschließlich im Privatbesitze der beiden fürstlichen Standesherrschaften Wittgenstein, unterliegt aber gleichfalls einer guten planmäßigen Bewirthschaftung. Nach Umfang und Pflege läßt also die Bewaldung des Edergebiets wenig zu wünschen übrig, und die Bestandverhältnisse zählen zu den besten des nordwestlichen Deutschlands.

Am meisten verbreitet ist die Buche, die in 100- bis 120-jährigem Umtriebe bewirthschaftet wird. Ihre Verjüngung erfolgt zumeist auf natürlichem Wege; auf strengem Boden und in Hochlagen wird häufig Nachbesserung durch Pflanzung erforderlich. Da auf mageren Böden, besonders auf den der Abschwemmung und dem Mooswuchse mehr ausgesetzten, minder schattigen West- und Südhängen die Buche weniger gut gedeiht als das Nadelholz, so wird seit längerer Zeit an solchen Bestandorten der Laubwald allmählich abgetrieben und durch Fichten oder auf flachgründigen, trockenen und mageren Böden durch Kiefern ersetzt. Bei den zur Umwandlung bestimmten Beständen greifen Kahl- und Schirmschlagwirthschaft mit gleichzeitigem An- und Unterbau des Nadelholzes Platz. Namentlich hat auf diese Weise die zumeist in 80-jährigem Umtriebe bewirthschaftete Fichte ausgedehnte Verbreitung gewonnen, wogegen die Versuche mit Anbau von Kiefern und Lärchen, durchmischt mit Laubholz (Buchen, Eichen, Birken, Erlen) im Kreise Wittgenstein wenig gelungen sind. Eichen kommen auf dem Schiefergebirge nur in geschützten Lagen gut fort, besser auf den Böden der Buntsandsteinformation, sind aber im Ganzen wenig verbreitet. Wo sie in reinen Beständen auftreten, werden sie als Hochwald mit 150-jährigem Umtriebe bewirthschaftet und durch Pflanzung verjüngt oder als Eichenschälwald mit 18- bis 20-jährigem Umtriebe. Die früher in den Gemeinde- und Interessentenwaldungen Kurhessens übliche Mittelwaldwirthschaft, bei der durch Entnahme von Waldstreu und durch Waldweide der Boden verschlechtert wurde, ist fast ganz in Wegfall gekommen.

Bei der Ablösung der Weideberechtigungen hat zwar eine gewisse Verminderung der Waldbestände stattgefunden, wurde aber reichlich aufgewogen durch Aufforstung ehemaliger Trieschen und Huteflächen mit Nadelholz oder durch Unterbau junger Buchen unter die vereinzelt stehenden alten Buchen und Eichen. In den Wittgensteinschen Forsten und im Kreise Biedenkopf hat die Waldfläche in den letzten Jahrzehnten eine nicht unwesentliche Zunahme erfahren. Im Kreise Brilon (Oberförsterei Glindfeld, Gemeinden Medebach, Medelon und Küstelberg) ist keine Entwaldung erfolgt, dagegen eine etwa 2,0 qkm umfassende Aufforstung früherer Heide- und Huteflächen mit Fichten, abgesehen davon, daß seit zwanzig Jahren rd. 10% der ehemaligen Laubwaldungen in Nadelholzbestände übergeführt worden sind. Im waldeckischen Antheile des Edergebiets

*) Nach Mittheilung der Regierung zu Arnsberg sind von den in Betracht kommenden Waldungen rd. 7 qkm Staatswald, 11,2 qkm fiskalische Antheilsforsten, 60 qkm sonstige Gemeinde- und Interessentenforsten unter Staatsaufsicht, 10 qkm Privatwaldungen. Am Hohen Pön in den Feldmarken Düdinghausen, Referinghausen uud Titmaringhausen befinden sich im Bauernbesitze große, nach den Zuflüssen der Eder steil abfallende Heidfelder, deren Aufforstung zur Verlangsamung des Wasserabflusses dringend geboten wäre.

wurden etwa 3,6 qkm Hutewaldungen abgetreten und in Ackerland umgelegt, eine erheblich größere Fläche aber in Nadelholz umgewandelt oder mit Buchen unterbaut oder auf früherem Trieschlande neu aufgeforstet. Aus dem Kasseler Regierungsbezirke liegen Nachweisungen hierüber für die Oberförstereien Wolkersdorf, Frankenberg, Frankenau, Altenlothheim, Vöhl, Naumburg, Sand, Fritzlar und Felsberg vor, deren zum Edergebiete gehörigen Waldbestände seit Aufstellung des Katasters in den ersten siebziger Jahren um 4,3 qkm durch Rodungen vermindert und um 6,1 qkm durch Aufforstungen vermehrt worden sind. In früherer Zeit hat dagegen die Bewaldung zweifellos eine namhafte Abnahme erlitten, besonders auf dem Höhenrücken zwischen der oberen Eder und Lahn, wo jedoch in den letzten Jahrzehnten von den beiden fürstlich Wittgensteinschen Standesherrschaften ein beträchtlicher Theil der entwaldeten Flächen mit Fichten angepflanzt worden ist. Andererseits wächst jetzt mehrfach üppiger Wald an Stelle früherer, schon im Mittelalter zerstörter Ortschaften und ihrer ehemals als Acker bewirthschafteten Umgebung.

In den eben genannten Forstrevieren des Regierungsbezirkes Kassel ist seit Ablösung der Streu- und Weidenutzungs-Berechtigungen die regelmäßige Ausübung solcher Nebennutzungen fast ganz verschwunden. Hier und da werden noch kleine Flächen von Gemeinde- oder Interessentenwald regelmäßig zur Gewinnung von Waldstreu oder zum Weidegang von Schafen, Rindvieh und Schweinen genutzt. Gerade diese Flächen, abgesehen von den ebenfalls zur Streuentnahme dienenden Waldwegen und Schneißen, bestehen aber überwiegend aus stark geneigten Berghängen, auf denen keine den Boden schützende und den Wasserabfluß verzögernde Decke aufkommen kann. Vorübergehend, etwa alle 6 Jahre, werden größere Theile der Waldungen auf Streu genutzt, namentlich die kleineren Gemeinde- und Privatwälder, während aus den größeren Forsten nur in Nothstandjahren Waldstreu an die Gemeindemitglieder oder (aus den Staatsforsten) durch Verkauf an Bedürftige abgegeben wird. Die Entnahme erfolgt dabei in der Regel aus den jeweilig ältesten Beständen auf den Nord- und Osthängen, wo der Holzwuchs am kräftigsten und der Waldboden am meisten tiefgründig zu sein pflegt. Auch in dem zum Regierungsbezirke Wiesbaden gehörigen Theile des Edergebiets unterliegt etwa ein Drittel aller Bestände vorübergehender Streunutzung nach je 5 bis 6 Jahren. Im waldeckischen Antheile sind die freilich nicht umfangreichen, dem Privatbesitz beizurechnenden sogenannten „Gabewaldungen" der Streunutzung in hohem Maße ausgesetzt, wogegen die Berechtigungen der Anlieger in den Domanial- und Gemeindeforsten abgelöst sind. Innerhalb des zum Arnsberger Regierungsbezirke gehörigen Gebietstheils hat die Streu- und Weidenutzung erheblich abgenommen: im Bereiche der Oberförsterei Glindfeld unterliegt freilich noch immer ein nicht unwesentlicher Theil der Waldfläche einer regelmäßigen Streunutzung; im Kreise Wittgenstein, wo früher fast alle Gemeinden Huteberechtigungen in den fürstlichen Wäldern hatten, von denen jährlich ungefähr ein Drittel vorübergehend zur Weide und theilweise auch zur Streunutzung frei gegeben werden mußte, hat die Einführung einer zweckmäßigen Wiesenkultur ermöglicht, sämmtliche Forstnutzungsrechte der Gemeinden theils abzulösen, theils auf ein unschädliches Maß zu beschränken.

Durch die seit den achtziger Jahren lebhaft geförderte Anlage guter Waldwege ist außer sonstigen Vortheilen auch ein solcher für die leichtere Zurückhaltung des Wassers im Walde erreicht worden. Da sie mit mäßigen Steigungen dem Gelände thunlichst angeschmiegt und ihre Gräben, wo erforderlich, mit den Wasserabfluß verlangsamenden Vorrichtungen versehen sind, erfolgt dieser jetzt weniger rasch, als dies ehedem in den steilen Hohlwegen geschah, die zugleich fast immer Wasserrisse oder Runsen waren. Ihre Abdämmung hat eine Anzahl kleiner Sammelbecken geschaffen, wie sie auch wohl beim Baue der neuen Wege durch Ausschachtung besonderer Sickergruben hergestellt werden, um dem Walde das Wasser durch Beförderung des Versickerns zu erhalten. In den waldeckischen Domanialwaldungen wird das Wasser aus den Wegegräben durch Stein- und Röhrenkanäle oder sogenannte Kandeln dem unterhalb liegenden Walde zugeführt. Im Thonschiefergebirge befördert die beim Wegebau stattfindende Freilegung des unverwitterten klüftigen Untergrundes die Versickerung wesentlich. Aehnliche Dienste wie Horizontalgräben leisten bis zu gewissem Grade die horizontalen Hackstreifen, in denen man früher die auf Hängen stockenden Kiefernbestände anzulegen pflegte, und die selbst noch in 40-jährigen Beständen gut erhalten sind.

Entwässerungsanlagen finden sich in den Forsten des Edergebiets selten, da blos ausnahmsweise versumpfte Stellen (Nester mit Thonuntergrund in flacher Lage) vorkommen. Bruchige Flächen und Moorbildungen, übrigens durchweg von geringem Umfange, fanden und finden sich fast ausschließlich in den nicht mit Wald bestockten Thalsenken, deren Wiesenflächen neuerdings vielfach ausreichend entwässert worden sind. Stellenweise leiden aber die Waldwiesen noch an Uebermaß von Nässe, z. B. im Forstreviere Naumburg, wo sie früher mehrfach mit Dämmen begrenzt und zu Teichen eingerichtet waren, um Wasser zum Mühlenbetriebe aufzusammeln. Seit Entwerthung der dabei gewonnenen geringen Wasserkräfte hat man die alten Dämme nur so weit abgetragen, daß der Zuführungsgraben Abfluß nach unten fand, wogegen die Vorfluth des seitlich hinzutretenden Wassers durch die Dämme behindert ist.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, daß die Bewaldungsverhältnisse des Edergebiets an der stürmischen Art des Abflußvorganges der Eder keine Schuld tragen, und daß von einer Verschlechterung in dieser Beziehung nicht wohl die Rede sein kann. Vielmehr können die in den letzten Jahrzehnten stattgefundenen Aenderungen der Bewaldungsverhältnisse, die im großen Ganzen auf eine bessere Pflege des Waldbodens hinzielten, nur günstig auf die Zurückhaltung des Wassers im Walde oder richtiger auf eine Verzögerung des allzu raschen Abflusses eingewirkt haben. Die großentheils undurchlässige Bodenbeschaffenheit setzt aber der Einwirkung des Waldbodens ein enges Ziel. Selbst die vortreffliche Bewaldung ihres Gebiets ist daher nicht im Stande, der Eder die Eigenschaften eines gefährlichen Hochwasserflusses zu nehmen.

Das Gebiet der Diemel.

1. Bodengestalt.

Das Gebiet der Diemel hat eine längliche Gestalt, deren Hauptachse annähernd von Westen nach Osten mit einer geringen Abweichung nach Norden gerichtet ist. Etwa ein Drittel gehört zum Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge, und zwar zu dem als Sauerländisches Bergland bezeichneten Theile desselben; zwei Drittel liegen im Hessischen Berg- und Hügellande. In ersterem kann man unterscheiden: die nordöstlichen Ausläufer und Vorberge der Winterberger Hochfläche und das Adorfer Bergland, die mit einheitlicher Benennung als das Waldecker Upland bezeichnet werden, ferner den nordöstlich gerichteten Bergzug zwischen der unteren Hoppecke und dem Itterbache nebst der Diemel, den wir mit dem Namen Hoppecke—Padberger Bergzug belegen, sowie schließlich die Briloner Hochfläche und deren nordöstliche Vorhöhen.

Die Quellen der Diemel und ihrer ersten Nebenbäche liegen im Waldecker Uplande, das einen Theil der höchsten Erhebung des Sauerländischen Berglandes bildet. Durch die tief eingeschnittenen Thäler ist sein westlicher Theil in unregelmäßige, nach Norden gerichtete Abschnitte zerlegt, während die Wasserscheide des Diemelgebiets gegen das Edergebiet auf einem nordöstlich ziehenden Rücken in das Adorfer Bergland übergeht. Der am weitesten nach Westen zu gelegene Abschnitt trägt die Wasserscheide gegen das Ruhrgebiet nordwärts nach der Briloner Hochfläche. Wo er von der Winterberger Hochfläche abzweigt, liegen die höchsten flachkuppigen Anhöhen, der Langenberg und östlich davon der Hegekopf (beide + 843 m), und zwar der Langenberg auf der Wasserscheide gegen das Ruhrgebiet, der Hegekopf zwischen den Quellbächen der Hoppecke und dem Itterbache. Der am Hegekopfe beginnende Abschnitt wird durch die ziemlich tiefe Einsattelung (+ 582 m) bei Willingen getrennt von dem oben erwähnten, nordöstlich gerichteten Hoppecke—Padberger Bergzuge. Vielgestaltiger, breiter und durch Längsthäler gegliedert ist der zwischen Itter und Diemel liegende Theil des Uplandes. Am Hohen Poen (+ 774 m) setzt der nordöstlich gerichtete Rücken mit der Wasserscheide ein, die er bis zum Kahlenberge (+ 607 m) trägt. Im Adorfer Berglande durchbrechen die Bachthäler die hier besonders ausgeprägte Nordostrichtung der Berge und gehen mehrfach von einem der kleinen

Längenthäler in das andere über. An der Diemel entlang entsendet dieser östliche Theil des Waldecker Uplandes über die Grenzen Waldecks hinaus einen Ausläufer, der an dem vom Städtchen O.-Marsberg gekrönten Berge endigt.

Der Hoppecke—Padberger Bergzug bildet, obwohl er nur einen schmalen Raum einnimmt, gleichfalls keinen einheitlichen Rücken, sondern besteht aus vielen langgestreckten Einzelbergen, die mit meist gleicher Richtung neben und hinter einander liegen. Sie sind im Westen am höchsten (Arenstein + 640 m) und nehmen dann nach Osten allmählich an Höhe ab, sodaß die letzten Berge nur noch etwa + 400 m haben. — Die Briloner Hochfläche verlegt den von der Winterberger Hochfläche mit nördlicher Richtung herabkommenden Wasserläufen, der Ruhr und der Hoppecke, den Weg zur Westfälischen Bucht und lenkt sie einerseits nach Westen und andererseits nach Osten ab. Die Hochfläche ist mit zahlreichen einzelnen Felskuppen und Felsrücken bedeckt. Da die Wasserscheide gegen das Lippegebiet nur etwa 2 km von der Hoppecke entfernt liegt, so gehört nur ein schmaler Streifen der Briloner Hochfläche zum Diemelgebiete mit der höchsten Erhebung am Bilsteine (+ 625 m). Uebrigens fällt die Scheidelinie des Wasserabflusses gerade hier vielleicht nicht genau mit der durch die Bodengestalt bezeichneten hydrographischen Grenze zusammen, da sich im spaltenreichen Kalkfelsen mehrfach Schlinglöcher (Schlucklöcher, Schwalgen) befinden, in denen das Wasser verschwindet, um an anderer Stelle wieder hervorzubrechen; trockene Rinnen bezeichnen nur den Weg, den der Ueberschuß größerer Wassermengen genommen hat, welche die Löcher nicht zu bewältigen vermögen. In dem etwas niedrigeren, aber viel bergigeren Waldgelände, das sich mit + 503 m größter Erhebung bei Madfeld an die Briloner Hochfläche anschließt, ist eine Regelmäßigkeit der Bergformen und eine vorherrschende Richtung, etwa wie in den Abschnitten der rechten Diemelseite, nicht wahrzunehmen. Die Wasserscheide verläßt diesen letzten, aus flötzleerem Sandsteine der Kohlenformation aufgebauten Abschnitt des Gebirges unweit des Dorfes Essentho und geht über auf den Südostrand der Lichtenauer Hochfläche, sodaß nur ihr überall reich bewaldeter Abhang zum Diemelgebiete gehört.

Die Wasserscheide erreicht hier das südliche Ende des Eggegebirges, das die Lichtenauer Hochfläche begrenzt und ostwärts mit steilem Gehänge zu einem am Fuße des Gebirges lang ausgedehnten, süd-nördlich gerichteten Thalzuge abfällt. Dieses Längenthal, das die Egge vom Höxterschen Hügellande abtrennt, wird nach dem Diemelthale hin durch eine zwischen Bonenburg und Nörde von der Naure, einem linkseitigen Nebenbache der Diemel, durchbrochene Hügelreihe abgetrennt, sodaß nur ein kleiner Theil zum Diemelgebiete, der größte Theil aber zum Nethegebiete gehört. Die am Eggegebirge auf + 436 m liegende Wasserscheide senkt sich im Längenthale auf + 282 m und geht dann in den niedrigsten, meist flachwelligen, nur stellenweise hügeligen Theil des Höxterschen Hügellandes über, in die Warburger Börde. Diese fruchtbare Landschaft bildet ein weites, von niedrigen Rändern fast ringsum überragtes Becken, dessen Mitte etwa das Städtchen Borgentreich einnimmt. Die Spitzen der flachen Hügel erreichen wenig mehr als + 220 m, die Niederungen liegen unter + 200 m Meereshöhe, während die Wasserscheide stellenweise über + 260 bis zu + 300 m

ansteigt. Im Westen und Osten der Börde liegen etwas steilere Kalkhöhen, die das Becken vom Thalzuge am Fuße der Egge und vom unteren Diemelthale trennen. Im Süden ist das Becken am wenigsten geschlossen, da sich Ausläufer jener Höhen am Diemelthale entlang ziehen und nur dort eine größere Lücke lassen, wo die das Becken entwässernde Eggel austritt. Weithin sichtbar überragt das flache Gelände der Warburger Börde ein einsamer basaltischer Bergkegel, der Desenberg (+ 345 m). Weniger auffallend sind die Basaltkegel am östlichen Rande (Deiselberg + 389 m) und an einigen anderen Stellen des Beckens, z. B. an der nördlichen Wasserscheide der Spiegelsberg (+ 277 m).

Der Abfall des östlichen Randgebirges zum Diemelthale, etwa von Eberschütz bis zur Mündung ist breiter, weniger steil und größtentheils fruchtbar, da die weichen, vorwiegend thonigen Gesteine des Röthes seinen Untergrund bilden und auf dieser Strecke auch wohl der Diemel ihre Richtung vorgeschrieben haben. Allein an einzelnen Stellen hat der Fluß durch Erosion bereits die auf der rechten Seite gelegenen Sandsteinberge angeschnitten und einige Höhen von ihnen getrennt. Diese bilden nunmehr kleine, die Gleichmäßigkeit der linkseitigen Abhänge störende Köpfe, welche zugleich die sonst ziemlich breite Diemelniederung mehrfach außerordentlich verengen und in eine Kette einzelner weiter Becken zerlegen. Beispielsweise liegt Trendelburg auf einem dieser Köpfchen; weiter flußabwärts folgen dann der Steinberg (+ 146 m), die Kehrlinge (+ 150 m) und die Höhen bei Helmarshausen mit der Ruine der Kruckenburg.

Auf der rechten Diemelseite schließt sich im Hessischen Berg- und Hügellande an das Waldecker Upland zunächst, etwa auf der Linie Korbach—Marsberg das Waldecker Höhenland. Es ist nur wenig niedriger als das zunächst gelegene Adorfer Bergland und erreicht im Thielenberge noch + 402 m, unterscheidet sich jedoch von ihm durch seine geologischen Verhältnisse. Während das Adorfer Bergland zum großen Massive des aus palaeozoischen Gesteinen bestehenden Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges gehört, bildet das Waldecker Höhenland einen Theil der zwischen dem Schiefergebirge auf der einen, dem Harze und Thüringerwalde auf der anderen Seite eingesunkenen Triaslandschaft. Im Schiefergebirge zeigt sich bei der großen Menge von Bergen ein überaus auffälliges Vorherrschen der südost-nordwestlichen Richtung, in der Triaslandschaft die nur bei den größeren Thalzügen zum Ausdruck kommende süd-nördliche Richtung, sonst aber Regellosigkeit. Im westlichen Theile des Waldecker Höhenlandes bildet eine offene, hauptsächlich zum Ackerbaue dienende Zone den Uebergang zum Uplande. Im östlichen Theile liegt dagegen eine vielfach durch steilwandige Thäler zerschnittene, stark bewaldete Hügelzone, die ungefähr bis zur Linie Scherfede—Rhoden—Volkmarsen—Wolfhagen reicht, in ihrer Mitte in hübscher Umgebung Arolsen, die Hauptstadt Waldecks.

Zwischen dem Waldecker Höhenlande und dem Reinhardswalde liegt, etwas tiefer eingesenkt, der aus dem Edergebiete nordwärts ziehende flachhügelige Landstrich Niederhessens, auch im Diemelgebiete durchsetzt von einer großen Menge vereinzelter Basaltkuppen. Der größte Theil der flachhügeligen Landschaft liegt auf + 200/300 m; nur eine kleine Berggruppe an der Erpe, aus Sandstein bestehend, erhebt sich bis nahe an + 400 m. Von den Basaltkuppen dagegen

überragen viele diese Höhe bedeutend, am meisten der Bärenkopf (+ 598 m), der Dörnberg (+ 578 m) und der Gudenberg (+ 566 m); an der südöstlichen Wasserscheide reichen auf der kleinen Platte des Habichtswaldes einzelne Kuppen ebenfalls bis nahe an + 600 m. Auf der rechten Seite der Esse steigt das zunächst flache Gelände nach Osten hin allmählich zum Fuße des Reinhardswaldes an. Während sein Vorland vorwiegend zum Ackerbau und zur Wiesenkultur dient, ist das eigentliche Gebirge, dem Namen entsprechend, fast vollkommen bewaldet. Es besteht aus langgestreckten Rücken, die nach der Weser hin steil, nach der Esse zu flach abgeböscht sind, mit + 350/400 m durchschnittlicher Meereshöhe; den höchsten Punkt bildet eine der das Buntsandsteingebirge durchbrechenden Basaltkuppen, der Staufenberg (+ 472 m). Am nördlichen Ende fällt das Gebirge zur Diemel hin steil ab und bildet mit den Helmarshausener Höhen die enge gewundene Pforte, durch welche die Diemel ins Weserthal eintritt.

2. Bodenbeschaffenheit.

In den zum Waldecker Uplande gehörigen Ausläufern der Winterberger Hochfläche bildet eine Schichtengruppe, die als Lenneschiefer bezeichnet wird, den Untergrund. Sie besteht vorwiegend aus Schiefern, daneben aus Sandsteinen, Quarziten und Konglomeraten, die aber vielfach Uebergänge zu Schiefer zeigen. Dementsprechend ist der Boden zwar von wechselnder Beschaffenheit, vorwiegend aber ziemlich undurchlässig. Im östlichen Theile des Waldecker Uplandes treten neben dem Lenneschiefer etwas jüngere Gesteine auf; die Abwechslung wird größer, und da diese Schichten vielfach aus weicheren Gesteinen bestehen, wird der Boden oft etwas tiefgründiger. Besonders wird im Adorfer Berglande durch das Auftreten von Diabas eine noch größere Mannigfaltigkeit erzeugt; die meist Bergrücken bildenden Diabaszüge nördlich von Adorf sind größtentheils mit Laubwald bedeckt. Der Rand des Gebirges gegen das Hessische Berg- und Hügelland wird durch Ablagerungen der Zechsteinformation gebildet, vorwiegend Kalke, Dolomite und Letten, die einen meist dürftigen, durchlässigen Ackerboden liefern.

Der größere Theil des Hoppecke—Padberger Bergzugs besteht aus Lenneschiefer, namentlich in dem vorwiegend bewaldeten südwestlichen Gelände. Am nördlichen Rande dieses Bergzugs, ebenso wie am Südrande der Briloner Hochfläche, also zu beiden Seiten des Hoppeckethals, treten Diabasrücken auf, die vermuthlich auf die Richtung des Bachthals mitbestimmend eingewirkt haben, obwohl dieses Thal sie mehrfach durchbrochen hat. Von diesen Vorhöhen an der Hoppecke abgesehen, wird die Briloner Hochfläche von devonischen Kalken gebildet, deren Klüfte Wasser in solchen Mengen zu schlucken vermögen, daß manche Flächen ohne oberirdischen Abfluß bleiben. Von wirthschaftlicher Bedeutung für die Gegend an der Hoppecke sind die durch Bergwerksbetrieb ausgebeuteten Eisenkalksteine, deren grellrothe Farbe und die Leichtigkeit, mit der sie abfärben, der Gegend und ihren Bewohnern ein eigenartiges Aussehen verleihen. Das Vorland der Briloner Hochfläche zwischen Madfeld und Essentho hat sandigen Waldboden, der leicht Wasser aufnimmt; den Untergrund bilden

Gesteine der Kohlenformation. Da es vorwiegend Sandsteine sind, so erklärt sich die landschaftliche Aehnlichkeit dieses Landstrichs mit den ebenfalls aus Sandstein aufgebauten Waldgebirgen der Unteren Trias, die im Diemelgebiete durch den östlichen Theil des Waldecker Höhenlandes und durch den Reinhardswald vertreten sind. Auch am Südostabfalle der Lichtenauer Hochfläche ist der Buntsandstein, das unterste Glied der Trias, hauptsächlich bodenbildendes Gestein, deshalb herrscht auch hier sandiger Waldboden vor.

Neben der Wasserscheide, besonders aber am südlichen Ende des Eggegebirges und im Längenthale an seinem östlichen Fuße, finden wir eine große Mannigfaltigkeit der Gesteine und des Bodens. Trias, Jura und Kreide betheiligen sich an der Zusammensetzung des Untergrundes, dessen tektonische Verhältnisse noch eingehenderer Klärung bedürfen. Jedenfalls ist das Längenthal weniger durch Erosion, als vielmehr durch die Bewegungen der Erdrinde entstanden, die hier eine landschaftlich scharf markierte Grenze zwischen der Triasgruppe des Hessischen Berg- und Hügellandes einerseits und der zur Kreideformation gehörigen Westfälischen Bucht geschaffen haben. — Die Warburger Börde ist bedeckt von fruchtbarem, ziemlich schwerem Boden, mit geringer Durchlässigkeit; den Untergrund bilden die verschiedenen Gesteine des Keupers, bei denen die Verhältnisse der Aufnahmefähigkeit und Weiterführung des versickerten Wassers stark wechseln. Das ganze Innere des Warburger Beckens dient zum Ackerbaue; Wald ist sehr selten und auf einige Basaltkuppen nebst ihrer Nachbarschaft beschränkt. Die Muschelkalkhöhen auf beiden Seiten der Börde weisen mehr Wald auf, insbesondere ihre oberen, steileren Gehänge, bei denen das Gestein nur eine dünne, durchlässige Bodendecke verhüllt. Die ebeneren Flächen des Muschelkalkes dienen zum Ackerbaue; jedoch ist der Boden meist dürftig und übermäßig durchlässig. Die sanfteren Berglehnen der östlichen Höhen nach der Diemel zu, deren Untergrund Röth bildet, besitzen dagegen schweren, meist undurchlässigen Ackerboden. Vielfach hat das Tagewasser an der linken Thalwand steilwandige kleine Schluchten in das weiche Gestein gewühlt, die ziemlich gradlinig und mit sehr starkem Gefälle am Abhange hinab ziehen.

Auf der rechten Seite der Diemel herrscht im Waldecker Höhenlande im Allgemeinen ein leichter und durchlässiger Boden vor, der in der westlichen Zone vorwiegend zum Ackerbaue, in der östlichen mehr zur Waldwirthschaft dient; seinen tieferen Untergrund bildet meistens Buntsandstein. In dem östlich anschließenden flachhügeligen Landstriche Niederhessens bis zum Reinhardswald hinüber ist die Bodenbeschaffenheit weniger gleichmäßig. Den weitesten Raum im Untergrunde nimmt Muschelkalk ein mit vielfach dürftigem, trockenem und sehr durchlässigem Kalkboden. Wo er, z. B. bei Breuna, Wettesingen, Liftingen und anderen Orten, von jüngerem Lehme bedeckt ist, erhöht sich seine Fruchtbarkeit bedeutend. Auf der linken Seite des Essethals und im Warmethale tritt in weiten Flächen Röth zu Tage, dessen schwer durchlässiger, thoniger Boden sich in kleinerem Umfange auch an einigen Stellen des Twistegebiets findet. Die Röthbezirke (sind im Gegensatze zu den benachbarten, vom Muschelkalk eingenommenen Bezirken) reich an Quellen, die das dort versickerte Wasser wieder ans Tageslicht bringen. Im Süden, in der Nachbarschaft des Habichts-

waldes, wo die Basaltkuppen sich häufen und tertiäre Sedimente weiteren Raum einnehmen, kommen außer den schon erwähnten Bodenarten stark steiniger Waldboden, wie ihn die Geröllmassen des Basaltes hervorbringen, daneben aber auch unfruchtbare Sande und Thone vor, die gleichfalls meist von Wald bedeckt sind. Im Reinhardswalde, der vom Buntsandsteine gebildet ist, herrscht wiederum leichter sandiger Boden vor. Die Basaltkuppen sind nicht häufig und umfangreich genug, um die Bodenbeschaffenheit wesentlich zu beeinflussen; dagegen bedecken tertiäre Sande und Thone weitere Flächen, die entweder sehr leichten oder sehr schweren, der Entwässerung bedürftigen Waldboden aufweisen.

3. Gewässernetz.

a) Uebersicht.

Die Diemel gehört zu den von der Winterberger Hochfläche nordostwä abfließenden Wasserläufen. Außer ihr selbst entspringen in diesem höch Theile des Sauerländischen Berglandes etwas weiter westlich noch zwei i Seitengewässer: der Itterbach und die Hoppecke. Letztere müßte eigentlich al Hauptquellbach des Diemelgebiets gelten, da sie am weitesten westlich und zu dem Mittelpunkte der Hochfläche entspringt, also auch eine höher liegende Q hat. Sie durchfließt das Schiefergebirge, parallel mit den Quellbächen der und in geringem Abstande von ihnen, gegen Norden bis zu der schmalen west-östlich streichender Diabaserhebungen, welche die Ruhr gegen Weste die Hoppecke gegen Ostnordost drängen, bis sie sich mit der Diemel ve Diese verfolgt in der Sehne des von jenem Nebenbache beschriebenen Bogens einen vorwiegend nordöstlich gerichteten Lauf und fließt unter sehr Winkel mit der Hoppecke zusammen, kurz bevor sie das Marsberger erreicht, an dessen Ende das ältere Schiefergebirge verlassen und der der Triasformation angetroffen wird.

Hier erhebt sich links von der Diemel wallartig der gegen No Eggegebirge umschwenkende Südostrand der Lichtenauer Platte und z Diemel eine mehr östliche Richtung auf. Von Scherfede bis zur Ei der Twiste, ihres größten Seitengewässers, des einzigen als Nebenfl zeichnenden, ist die Diemel in einem ziemlich gradlinigen Thale gerichtet; diese Ablenkung steht wohl im Zusammenhange mit den Vorgängen, die hier einen schmalen Strich von Ablagerungen der Ju erhalten haben. Zwischen den Mündungen der Twiste und Esse tre flachem Bogen gegen Osten und Nordosten gerichtete Thal der Keupergelände der Warburger Börde von der niederhessischen Mus ist aber noch vollständig am Südrande der Börde in den Mus schnitten. Schon oberhalb der Essemündung gewinnen die Ablag Formation auf dem linkseitigen Höhenlande an Ausdehnung und hin das gesammte Gelände an der linken Seite des Weserthal Grenze zwischen Muschelkalk und Buntsandstein bildet. Auch die gerichtete unterste Strecke des Diemelthales liegt dieser Grenze se mit vielen Windungen vollständig in den Röth und das Buntsand

b) Nebenbäche im Quellgebiete.

Der Itterbach (Itter) entspringt östlich von Hildfeld auf der Winterberger Hochfläche in geringer Entfernung von den Quellen der Hoppecke und des Hille genannten Quellbaches der Ruhr, südwestlich vom Hohen Pöne. Seine Lauflänge von der Quelle (+ 750 m) bis zur Einmündung in die Diemel unweit Heringhausen (+ 347 m) beträgt 20,0 km, der Luftlinienabstand 16,2 km. Der Bach hat demnach 23,5 % Entwicklung und 20,2 ‰ (1 : 50) mittleres Gefälle; in der 14 km langen unteren Strecke von der Oberförsterei „im Stryck" abwärts ist es durch Nivellement zu durchschnittlich 18,5 ‰ (1:54) ermittelt worden. Diesem starken Gefälle entspricht die bedeutende Geschwindigkeit des fließenden Wassers von 1 bis 1,5 m/sec bei gewöhnlichen Wasserständen. Das Bett des Baches besteht aus alluvialem Kiese und Gerölle, dessen lehmig-sandige Verwitterungserzeugnisse, mit Humus durchsetzt, den Oberboden der Thalsohle bilden; die auf der Sohle lagernden Kies- und Sandmassen ändern bei jeder größeren Anschwellung ihre Lage bedeutend und befinden sich in stetiger Bewegung. Der Bachlauf ist ziemlich glatt gestreckt und einheitlich geformt, nur an der Einmündung der von Schwalefeld kommenden Aa (links) in zwei Arme gespalten. Oberhalb Bontkirchen finden Uferabbrüche selten statt, da die Ufer hier befestigt und in gutem Unterhaltungszustande sind. Dagegen kamen vor der 1893/94 ausgeführten Melioration an den unbefestigten Ufern unterhalb dieses Ortes häufig erhebliche Abbrüche vor, wozu die ungenügende Durchflußweite und schlechte Bauart der dortigen, von den einzelnen Wiesenbesitzern aus Strauchwerk hergestellten kleinen Wiesenbewässerungswehre beitragen mochte. Die 80 bis 150 m, zuletzt stellenweise bis zu 200 m breite Thalsohle wird beiderseits von hohen, aus Lenneschiefer mit eingelagertem Kalkstein bestehenden, meist mit Buchen bewaldeten Bergen eingefaßt. Nur in nächster Nähe der Ortschaften dient die Thalsohle zum Ackerbau, größtentheils aber zur Wiesenkultur, die durch Berieselungsanlagen befördert wird. Während die Rieselanlagen bei Bontkirchen vortreffliche Erträge liefern, sind die Wiesenflächen weiter unterhalb infolge der zu hohen Anstauung mehrfach versauert. Auch hat hier das sonst 6 bis 9 m breite, 1,5 m tief eingeschnittene Bachbett bei den bezeichneten Abbrüchen mehrfach übergroße Breite angenommen. Bei Betrachtung der Anbauverhältnisse wird die durch den Neubau von 9 Wehren auf 4,0 km Bachlänge und Melioration der Wiesen in der Gemarkung Bontkirchen bewirkte Verbesserung dieses Zustandes erwähnt. Der Abflußvorgang zeigt die Eigenschaften eines Gebirgsbaches in vorwiegend undurchlässigem Niederschlagsgebiete. Bei größeren Anschwellungen wird der ganze Thalgrund unter Wasser gesetzt; aber das Hochwasser hält nur kurze Zeit an. Für die häufiger vorkommenden sommerlichen Anschwellungen reicht das ziemlich geräumige Bett ohne nennenswerthe Ausuferung aus; die Lichtweite der Brücken genügt dabei gleichfalls, wogegen bei großem Hochwasser die Zufahrtwege überfluthet werden.

Gebiete einen hohen Reiz." Kneebusch „Führer durch das Sauerland, Siegerland, Wuppergebiet und Waldeck". Dortmund, 1900. Nach den neuesten Messungen liegen die genannten Bergkuppen in gleicher Höhe mit dem Kahlen Astenberge (+ 842 m).

Während die Hoppecke den oben erwähnten einfach-knieförmigen Lauf mit einem nördlich und einem nordöstlich gerichteten Schenkel, die Diemel aber ein Doppelknie beschreibt, bei dem die nördliche Richtung zunächst mit der östlichen und sodann mit der nordöstlichen wechselt, hält die Itter in einem anfangs nördlich und zuletzt nordöstlich gerichteten Bogen die Mittellinie zwischen beiden Wasserläufen ein. Die untere Strecke des Diemel-Quellbachs bildet gewissermaßen die Fortsetzung des vom Itterbache gebildeten Bogens. Sie erhält bei Padberg rechts noch die unter spitzem Winkel mündende, nördlich gerichtete Rhene, die bei Schweinsbühl in geringem Abstande von dem Punkte entspringt, wo der Diemel-Quellbach bei Deisfeld aus der östlichen wiederum in die nördliche Richtung übergeht. Die auch beim oberen Laufe der Rhene auftretende nordöstliche Richtung entspricht dem Streichen der hier rasch mit einander wechselnden, von Diabasstreifen durchbrochenen Devon- und Karbonschichten. Dagegen steht der Parallelismus der süd-nördlich gerichteten Thalstrecken wohl damit in Zusammenhang, daß etwas weiter ostwärts die Bruchfuge der abgesunkenen Triasscholle verläuft, gekennzeichnet durch ein schmales Band der Zechsteinformation, das den Buntsandstein vom Horste der älteren Gesteine trennt. Besonders auffallend ist der gradlinige Verlauf der beiden Thalzüge, die fast auf demselben Längengrad, parallel mit diesem Bande, von der Aar des Edergebiets gegen Süden und von der Rhene gegen Norden durchflossen werden. Sie sind vermuthlich nicht durch Erosion entstanden, sondern als Absonderungsklüfte aufzufassen.

Von der + 560 m hoch liegenden Quelle bei Schweinsbühl bis Benkhausen (+ 397 m), wo sie den süd-nördlichen Thalzug erreicht, hat der Rhenebach auf 3,5 km Lauflänge 46,6 ‰ (1 : 21), von da bis zur Mündung (+ 300 m) nach nivellitischer Feststellung auf 10,5 km Lauflänge 9,24 ‰ (1 : 108) mittleres Gefälle. Im Ganzen beträgt also ihre Fallhöhe auf 14,0 km Länge 260 m und ihr durchschnittliches Gefälle 18,6 ‰ (1 : 54), ihre Entwicklung in Bezug auf die 10,9 km lange Luftlinie 28,4 %. Sie besitzt demnach einen glatt gestreckten Lauf ohne starke Krümmungen, Spaltungen und Ueberbreiten. Ufer und Sohle sind vielfach felsig oder mit mäßig steilen Böschungen in das Wiesengelände des 60 bis 150 m breiten Thalgrundes eingeschnitten, meistens etwa 0,8 m tief mit 3,5 m Breite in der Bachsohle und 5 m zwischen den Uferborden. Die Geschiebeführung ist geringer als in der Itter, zumal fast an keiner Stelle Abbrüche vorkommen, weil von den Anliegern für die Instandhaltung der mit Rasen bedeckten Uferränder Sorge getragen wird. Die Wiesenmeliorationen bei Adorf an der Rhene und bei Flechtdorf an dem rechts in sie mündenden Aarbache finden bei Betrachtung der Anbauverhältnisse Erwähnung. Im Uebrigen gilt das für den Itterbach Bemerkte; nur sei noch erwähnt, daß das Wasser der Rhene sich durch Klarheit, Wohlgeschmack und erfrischende Kühle im Sommer besonders auszeichnet, sodaß es bis nach Adorf hin als Trinkwasser ausschließlich benutzt und von den Forellen gerne aufgesucht wird.

Wir kommen nunmehr zur Hoppecke, deren Bedeutung im Gewässernetze des Diemelgebiets bereits auf S. 134 gewürdigt wurde. Von der auf + 775 m in der Neuenhagener Heide liegenden Quelle bis in die Nähe des waldeckischen Dorfes Willingen (+ 552 m) hat sie auf 5,5 km Lauflänge 40,6 ‰ (1 : 25),

von da bis zur Mündung (+ 268 m) nach nivellitischer Feststellung auf 28,0 km Lauflänge 10,0 ‰ (1 : 100), im Ganzen also auf 33,5 km Lauflänge 15,3 ‰ (1 : 65) mittleres Gefälle. Die in Bezug auf die 24,6 km lange Luftlinie 35,0 % betragende Entwicklung wird hauptsächlich durch den knieförmigen Verlauf des Thales bedingt. Abgesehen von der vielgewundenen Bachstrecke oberhalb des Bahnhofs Brilon, zeigt weder das Thal, noch der Bachlauf starke Windungen. Allerdings haben beim Baue der Schwerte—Kasseler Eisenbahn, die vom Briloner Bahnhofe bis zur Mündung an der Hoppecke entlang führt, bei zahlreichen Bachverlegungen die Anschlüsse des neuen Bettes an das alte meist zu scharfe Krümmungen erhalten. Das weiter oberhalb in der Sohle bis zu 5 m, im unteren Laufe 6 bis 10 m breite Bett ist anfangs 1 bis 1,5 m, zuletzt 1,8 bis 2 m tief mit ungefähr 1-fachen Böschungen in den Thalgrund eingeschnitten. Dieser besteht durchweg aus mehr oder weniger grobem Gerölle, dessen dünne Verwitterungsdecke fast überall zur Wiesenkultur benutzt wird. Vielfach lassen die hohen, meist mit Buchen bewaldeten,*) stellenweise aus Kalkfelsklippen bestehenden Steilwände des schluchtartig geformten Thales so wenig Raum, daß der Spiegel des vom Eisenbahndamme begrenzten Hochwasserbetts sehr geringe Breite (bis herab zu 15 m) besitzt. Jedoch findet man auch viele Stellen, an denen sich das Hochwasser auf der vom Bahndamme und im Oberlaufe vom Damme der Brilon—Korbacher Kunststraße freigelassenen Thalsohle 70 bis 150 m breit auszudehnen vermag.

Die Hoppecke zeichnet sich durch reichliche Geschiebeführung nachtheilig aus. Im Oberlaufe sind die Abbrüche der schlecht instandgehaltenen, an sich wenig widerstandsfähigen Ufer als stetige Quelle der Geschiebebildung zu bezeichnen, namentlich aber mehrere Wasserrisse und Runsen an den aus Lenneschiefer bestehenden, durch den Hochwasserangriff in Abbruch versetzten Thalwänden. Unterhalb des Bahnhofs Brilon bildet die aus dem Scheiteltunnel der Oberen Ruhrthalbahn geförderte, im Hochwasserbett abgelagerte Schutthalde eine solche Geschiebequelle; ebenso werden weiter abwärts von den unbefestigten Halden der Bergwerke beim Kloster Bredelar bei jedem Hochwasser beträchtliche Geröllemassen abgeschwemmt, wodurch die Unterhaltung der von den Anliegern gut gepflegten und längs des Eisenbahndammes abgepflasterten Bachufer erschwert wird. Die Undurchlässigkeit des Niederschlagsgebiets und das starke Gefälle des Berglandes verursachen, namentlich bei heftigen Regengüssen in der winterlichen Jahreshälfte, größere Hochfluthen, die von einigen Brücken nicht ohne nachtheiligen Stau abgeführt werden können. Beispielsweise ist die Hochfluth vom November 1890 bis zu 1,4 m über die Schlußsteinunterkanten der Brücken in Messinghausen und Beringhausen, bis zu 0,8 m über die Trägerunterkante der zur Grube Emma gehörigen Brücke oberhalb Beringhausen angestiegen. Ueber die begonnenen und beabsichtigten Meliorationen an der Hoppecke enthält die Darstellung der Anbauverhältnisse einige Angaben (vergl. S. 150).

---

*) In neuester Zeit sind die Buchenbestände vielfach abgeholzt und in Fichtenkulturen umgewandelt worden. Die Buchen werden daher auch hier von den Fichten mehr und mehr verdrängt.

c) Rechtseitige Nebenbäche der oberen Diemel.

Aus dem am Uebergange zum Buntsandsteingebirge ausgebreiteten schmalen Bande der Zechsteinformation stammt die **Glinde**, ein nur 6,5 km langer, fast gradlinig süd-nördlich gerichteter Bach, der bei Nd.-Marsberg in die Diemel mündet. Da deren Thal hier schluchtartig über 50 m tief in das Höhenland eingeschnitten ist, hat auch der Seitenbach eine zur Mündung hin immer tiefer werdende Thalschlucht ausnagen müssen und dabei das aus Plattenkalk und Kieselschiefer bestehende Liegende freigelegt. Im oberen Laufe beträgt die Breite der Thalsohle neben der von Arolsen kommenden Kunststraße nur 8 bis 15 m, oberhalb des Städtchens Nd.-Marsberg 40 bis 80 m. Die den schmalen Thalgrund einnehmenden Wiesen leiden theilweise an Nässe infolge der zahlreichen Quellen, obgleich die Stauwerke der vom wasser- und gefällreichen Bache betriebenen Mühlen mit Ausnahme des untersten Wehres genügende Abmessungen haben. Das mittlere Gefälle beträgt von der Quelle bei Leitmar (+ 300 m) bis zur Mündung (+ 247 m) auf 6,5 km Lauflänge 8,15 ‰ (1 : 123), die Entwicklung in Bezug auf die 5,9 km lange Luftlinie nur 10,2 %. Die großentheils felsige Sohle zeigt mehrfach Geröllablagerungen, die beim Hochwasser in Wanderung gerathen. Nach Gewitterregen führt die Glinde manchmal plötzlich bedeutende Wassermassen ab, die in Nd.-Marsberg zuweilen recht nachtheilige Ueberschwemmungen angerichtet haben; beispielsweise wurde 1820 das Pfarrhaus fortgerissen, und das Hochwasser war damals so schnell eingetreten, daß die Pfarreiakten nicht gerettet werden konnten. Innerhalb des Städtchens hat sich daher eine Befestigung der Ufer nothwendig erwiesen, indem die Glinde beiderseits mit Ufermauern eingefaßt ist oder dies noch werden soll.

Dem Buntsandsteingebirge des Waldecker Höhenlandes gehört die bei Vasbeck entspringende (+340 m), beim waldeckischen Dorfe Wrexen mündende (+196 m) **Orpe an**; nur das Quellgebiet besteht aus Gesteinen der Zechsteinformation. Ihre unterste, 3,1 km lange Strecke fließt von der Einmündung des Billinghäuser Diemel-Mühlgrabens (+205 m) mit dem Hauptflusse parallel gegen Ostnordost, wogegen die 16,0 km lange obere Strecke vorwiegend nördliche Richtung verfolgt. Das mittlere Gefälle beträgt nach vorstehenden Zahlenangaben in der oberen Strecke 8,44 ‰ (1 : 119), in der untersten Strecke 2,90 ‰ (1 : 344), im Ganzen 7,54 ‰ (1 : 133), die Entwicklung in Bezug auf die 15,2 km lange Luftlinie 25,7 %. Ein namhafter Theil der Fallhöhe wird durch zahlreiche Wehre für den Betrieb von Mühlen und gewerblichen Anlagen an einzelnen Punkten vereinigt. Die nicht beträchtliche Größe der Entwicklung wird hauptsächlich durch viele kleine, scharfe Windungen des Bachlaufs bedingt, dessen Bett mit 2 bis 6 m Sohlenbreite und ziemlich steilen Böschungen 1 bis 1,5 m tief in die Thalsohle eingeschnitten ist. Da die Schotter- und Kies-Unterlage des sandig-lehmigen, humusreichen Oberbodens in den Krümmungen des Baches leicht angegriffen und für die Befestigung der Ufer wenig gethan wird, sind diese an vielen Stellen abbrüchig und liefern außer mittelgroben Geschieben erhebliche Massen von sandigen und tohnigen Sinkstoffen, die vom Hochwasser in die Diemel getragen werden. Bei den nach jedem starken Gewitterregen eintretenden hohen Anschwellungen wird die 100 bis 250 m breite, von waldigen Hügeln und

beackerten Gehängen eingefaßte Thalsohle durchschnittlich 80 m weit überschwemmt und dient im Ueberschwemmungsgebiet ausschließlich zur Wiesenkultur, theilweise auch in den höheren Lagen, soweit diese nicht bei den Ortschaften als Pflugland benutzt werden. Wie bei Betrachtung der Anbauverhältnisse erwähnt wird, ist der geplante Ausbau des Baches wegen der für die Anlieger unerschwinglichen Kosten nicht zu Stande gekommen.

Der wichtigste Zufluß, den die Diemel von Südwesten aus dem Waldecker Höhenlande erhält, die Twiste, durchfließt bis unterhalb Volkmarsen das Buntsandsteingebirge und in der letzten Strecke die Muschelkalkplatte, in welche auch das Thal des Hauptflusses dort eingeschnitten ist; nur der Westrand des Quellgebiets weist Zechsteinbildungen auf. Die Hauptquelle liegt unweit Korbach im Westen von Berndorf am Molkenberge (+320 m), die Mündung bei der Kreisstadt Warburg (+ 160 m). Bis zur waldeckisch-preußischen Grenze (+ 175 m) hat die Twiste auf 23,8 km Lauflänge 6,09 ‰ (1 : 164), von hier ab auf 13,2 km Lauflänge nur noch 1,14 ‰ (1 : 880), im Ganzen 4,32 ‰ (1 : 231) mittleres Gefälle und in Bezug auf die 28,0 km lange Luftlinie 32,1 % Entwicklung. Aehnlich wie die Orpe, hat auch die Twiste viele kurze, scharf gekrümmte Windungen, die zu Uferabbrüchen und zur Verwilderung des Flußbetts Anlaß geben. In der obersten Strecke bis zum Dorfe Twiste beträgt die Sohlenbreite etwa 1,8 bis 2,5 m, von da bis Volkmarsen 3 bis 4 m und im Unterlaufe nach Aufnahme der Erpe 5 bis 6 m. Zwischen den 1 bis 2,5 m hohen Uferborden ist die Breite etwa 3 bis 6 m größer. Eine oberhalb Twiste planmäßig ausgebaute Strecke hat für 1,6 m Tiefe 2,0 m untere und 6,0 m obere Breite erhalten. Ferner ist der Bach beim Zusammenlegungsverfahren der Gemarkung Braunsen zum Schutze der Dorflage begradigt und theilweise verlegt worden, wobei dem neuen Bette für 2,0 m Tiefe 2,5 m untere und 8,0 m obere Breite gegeben wurde.

Bei dem gelegentlich des Verkoppelungsverfahrens von der Kasseler Generalkommission bei Volkmarsen veranlaßten Ausbau (1890/95), der sich auch auf die unteren Strecken der Watter, Erpe und Wande erstreckt, ist zum Schutze des Städtchens Volkmarsen gegen Hochwasser ein Entlastungsgraben hergestellt worden. Dieser Ausbau hat wesentlich dazu beigetragen, die im fruchtbaren, aber wegen des thonigen Untergrundes eine sorgfältige Entwässerung erfordernden Röthe gelegene Thalsohle zu meliorieren, die torfigen Wiesen bei Volkmarsen zu verbessern und die Erträge des werthvollen Wiesengrundes durch Bewässerung zu steigern (vergl. die Darstellung der Anbauverhältnisse). Soweit die Niederung durch höhere Lage gegen Ueberschwemmungen geschützt ist, werden die Grundstücke vielfach als Ackerland benutzt, ebenso die sanft geböschten Thalwände an der preußischen Strecke. In Waldeck haben die Thalwände, namentlich auf der tief eingeschnittenen Strecke zwischen den Mündungen der Wilde (rechts) und der von Arolsen kommenden Aar (links) meistens so steile Böschungen, daß sie des Waldschutzes bedürfen. Die 90 bis 200 m breite Sohle ist hier fast ausschließlich mit Wiesen bedeckt, für welche Kulturart der im Sandsteingebirge leichtere, durch das Druckwasser vom angrenzenden Höhenlande mit ausreichender Feuchtigkeit versorgte Boden sich besonders gut eignet. Im Bereiche des Röthes

erweitert sich die Thalsohle bei Volkmarsen auf 1 km und behält auch unterhalb, wo das Thal weniger offen ist, noch 400 m Breite. Das in den Muschelkalk eingeschnittene Thal verengt sich mit zunehmender Tiefe auf etwa 200 m Sohlenbreite; in dieser letzten Strecke überwiegt wiederum die Wiesenkultur, da unter dem Muschelkalke reiche Quellen zu Tag treten.

Der größte Theil des Niederschlagsgebiets besteht aus ziemlich durchlässigem Boden (undurchlässig ist nur der Röth, sehr durchlässig der Muschelkalk) und aus flachwelligem, freilich stellenweise durch die tiefen Thaleinschnitte und durch die Basaltkuppen in der östlichen Gebietsfläche reicher bewegten Gelände. Demgemäß vollzieht sich der Abflußvorgang weniger stürmisch als in den Wasserläufen des Schiefergebirges. Nur bei sehr starken Niederschlägen von längerer Dauer und bei raschem Schneeabgange treten größere Hochfluthen ein, die den Thalgrund auf etwa zwei Drittel seiner Breite überschwemmen. Sommerliche Hochfluthen von dieser Bedeutung bilden eine seltene Ausnahme.

Außer der bereits genannten Wilde empfängt die Twiste rechts noch die nördlich von Freienhagen entspringende, im oberen Laufe ein enges Waldthal durchfließende Watter (Wetter), die oberhalb Volkmarsen mündet; bei Landau, wo sich das Thal etwas weiter öffnet, werden die Erträge der Wiesen durch die Veränderlichkeit des verwilderten Bettes, Verschotterungen und Ueberschwemmungen erheblich geschädigt. — Unterhalb Volkmarsen ergießt sich die unweit der Kreisstadt Wolfhagen aus zahlreichen Bächen von West und Ost entstehende, durch ein tief eingeschnittenes, zwischen Elmarshausen und Ehringen reizvolles Waldthal gegen Nordnordwesten strömende Erpe. Als Hauptquellbach der Erpe gilt der gefällreiche, am Fuße der Basaltkegel bei Oelshausen entquellende Wasserlauf; ihr wichtigster Nebenbach (rechts) ist die bei Nothfelden in geringem Abstande von der oberen Erpe entspringende Dase (Duse), die den östlich von Nd.-Elsungen liegenden Höhenzug des Buntsandsteingebirges in tief eingerissener Schlucht durchbricht. — Das waldreiche Gelände des Buntsandsteingebirges zwischen Twiste und Orpe wird durch einige von links in die Twiste mündende Bäche entwässert: Der von Mengeringhausen kommende Bach, das Mühlenwasser, vereinigt sich mit der nördlich an Arolsen vorbeifließenden Thiele zur Aar, wenige Kilometer vor deren Mündung. Die Wande, deren Ursprung in den Waldhügeln westlich von Schmillinghausen liegt, erreicht die Twiste in der fruchtbaren Umgegend Volkmarsens gegenüber der Erpemündung. In dem geringen Abstande von nur 3 km Luftlinie nimmt die Twiste hier also ihre bedeutendsten Nebenbäche (Watter, Erpe und Wande) auf.

d) Linkseitige Nebenbäche der oberen und mittleren Diemel.

Den einzigen größeren Nebenbach aus dem Keupergelände der Warburger Börde erhält die mittlere Diemel dicht unterhalb der westfälisch-hessischen Grenze: die Eggel. Außer ihr mögen indessen noch folgende kleine linkseitige Nebenbäche genannt werden: Der am Steilabfalle der Lichtenauer Hochfläche herab fließende Hardehäuser Bach ergießt sich zwischen der Orpemündung und dem Wendepunkte des Diemellaufs oberhalb Scherfede. Bei Ossendorf, halbwegs von da bis Warburg, mündet die Naure (Nauerbach), deren Quellen an jenem Steilabfalle

dort liegen, wo er süd-nördliche Richtung und den Namen Eggegebirge annimmt; ihr Oberlauf fließt in dem Längenthal, das die Egge vom ostwärts liegenden Höxterschen Hügellande trennt und nach dem Diemelthale hin durch eine zwischen Bonenburg und Nörde von der Naure durchbrochene Hügelreihe abgeschlossen wird. — In die mittlere Diemel fließen unterhalb der Eggelmündung zwei nord-südlich gerichtete Wasserläufe: der Körbecker Bach bei Liebenau und die Alster bei Lamerden. Die untere Diemel empfängt schließlich noch den mit östlichem Laufe am Dorfe Deisel vorüber gehenden Forellenbach, den Höllebach unterhalb Wülmersen und den Hainbach bei Helmarshausen.

Während alle diese Bäche nur unbedeutende Gebietsflächen entwässern, sammelt die Eggel (Egel) den Abfluß eines 17 km langen, vom Oberlaufe der Naure bis zu dem der Alster reichenden Streifens längs der Wasserscheide auf. Von rechts kommt mit östlicher Richtung die Eder, von links mit westlicher Richtung der über Borgentreich fließende Bach, mit dem sich ein kurzer Wasserlauf von Norden her vereinigt. Bis Daseburg liegt die Eggel in der fruchtbaren, nur durch einige basaltische Erhebungen unterbrochenen Keuperebene. Ihr vorwiegend nord-südlicher Lauf schneidet sich zuletzt tief in die Muschelkalk-Unterlage ein und nimmt durch die in eingesenkten Mäanderwindungen entwickelte Thalschlucht den Abstieg zum Hauptflusse mit starkem Gefälle. Oberhalb der Vereinigungstelle und im ebenen Gelände bis Daseburg hat das flach eingesenkte Wiesenthal etwa 500 m Breite. Wegen des thonigen Untergrundes und geringen Gefälles haben die Wiesen früher größtentheils an stockender Nässe gelitten, sind aber seit den achtziger Jahren melioriert (vergl. Darstellung der Anbauverhältnisse). Im Muschelkalke ist die Sohle der von Steilwänden besäumten Thalschlucht nur 20 bis 60 m breit und gleichfalls mit Wiesen bedeckt. Das 1 bis 1,5 m tief eingeschnittene Bachbett hat etwa 3 bis 5 m Breite in der Sohle und 4 bis 6 m zwischen den Borden der steilen Ufer. Die im undurchlässigen Gebiete beim Schneeabgange schnell zusammen rinnenden Wassermassen verursachen in der oberen und mittleren Strecke zuweilen den ganzen Thalgrund einnehmende Ueberschwemmungen und in der letzten Strecke Uferabbrüche. Sommerliche Ausuferungen kommen seit dem bei der Wiesenmelioration bewirkten Ausbaue selten vor.

e) Rechtseitige Nebenbäche der mittleren und unteren Diemel.

Die bei Liebenau mündende Warme nimmt ihren Ursprung unweit Ehlen neben dem Quellgebiete der Erpe und empfängt oberhalb Zierenberg rechts einige wasser- und gefällreiche Bäche vom Habichtswalde, ferner bei O.-Meiser die vom Nordhange des Dörnbergs kommende Nebelbecke. Wie stellenweise die Warme selbst, so durchfließt auch dieser Seitenbach eine in die Muschelkalkplatte eingesenkte Mulde, in der die vorwiegend thonigen Gesteine des Röthes freigelegt sind. Da der Muschelkalk theilweise mit jüngerem Lehme bedeckt ist und im Quellgebiete neben den Basaltbergen thonige Tertiärgebilde auftreten, hat der Boden meist undurchlässige Beschaffenheit. Ueberdies begünstigt das starke Gefälle raschen Abfluß aus dem Seitengelände in das ziemlich gradlinig nordwärts gestreckte Thal, dessen 1- bis 200 m breiter Wiesengrund häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, zuweilen

auch zur Sommerzeit. Meiſtens ſind die das Thal einfaſſenden Anhöhen, obgleich ſie vielfach für die Pflugwirthſchaft zu ſteile Böſchungen haben, nicht oder nur mangelhaft bewaldet, was an mehreren Stellen zur Entſtehung von Runſen Anlaß gegeben hat. Die geringe Widerſtandsfähigkeit des alluvialen Thalbodens befördert in den zahlreichen kurzen Windungen des Bachlaufs Uferabbrüche, die außer jenen Runſen als reiche Quelle der Geſchiebe- und Sinkſtoffbildung zu betrachten ſind. An gut entwickelten Stellen beträgt die Breite des Bachbetts in der Sohle 2 bis 3, im Unterlaufe 4 bis 5 m, zwiſchen den Borden der durchſchnittlich etwa 1,3 m hohen Ufer 2 bis 3 m mehr. Gelegentlich des Verkoppelungsverfahrens iſt in mehreren Feldmarken der Bach zur Sicherung des Beſitzſtandes und zur Verbeſſerung der Vorfluth begradigt und geräumt worden; hiermit wurden die bei Darſtellung der Anbauverhältniſſe erwähnten Ent- und Bewäſſerungsanlagen für die Thalwieſen in den Gemarkungen Zierenberg und an dem von Dörnberg kommenden Nebenbache verbunden. Geplant wird der Ausbau für die 3,3 km lange Mündungſtrecke von Zwergen bis Liebenau. Solche gelegentlich des Zuſammenlegungsverfahrens hergeſtellten Begradigungen und Räumungen haben auch bei den 5,2 km langen Bachſtrecken der Nebelbecke und Lohbecke in der Gemarkung Weſtuffeln ſtattgefunden.

Wir kommen nunmehr zu der bei Stammen oberhalb Trendelburg am Beginne des Unterlaufs in die Diemel fließenden Eſſe, die den Thalweg der Röthmulde zwiſchen der Muſchelkalkplatte und dem Reinhardswalde durchzieht. Abgeſehen von einigen Baſaltkegeln, z. B. dem Burgberge bei Grebenſtein, und von der letzten tiefer eingeſchnittenen Strecke, iſt das Seitengelände des Eſſethals offen und erweckt den Eindruck einer Ebene. Im Mittelalter ging hier die Straße von Heſſen nach Bremen, da der Landverkehr das Eſſethal dem unwegſamen Thale der Fulda und Weſer vorgezogen hatte. Nach dem Plane des heſſiſchen Landgrafen Karl ſollte ein Weſer-Rhein-Kanal dieſelbe Bahn einſchlagen; in der Begradigung des unterſten Eſſelaufes und in der erhalten gebliebenen Kammerſchleuſe bei der Trendelburger Mühle erkennt man noch jetzt die Spuren ſeines vor 300 Jahren begonnenen Unternehmens. Auch beim Baue der von Kaſſel nach Weſtfalen führenden Eiſenbahn hat man ſich durch die günſtige Geſtalt der Bodenſenke zu einem bedeutenden Umwege beſtimmen laſſen.

Das Gefälle des bei Hohenkirchen an einem ſüdweſtlichen Ausläufer des Reinhardswaldes und im ſchönen Parke des Luſtſchloſſes Wilhelmsthal an den Vorhöhen des Habichtswaldes entſpringenden Eſſebaches iſt viel geringer als das der benachbarten Nebenbäche; ebenſo haben die Seitengewäſſer der Eſſe verhältnißmäßig geringes Gefälle und gleichfalls flach eingeſchnittene Thälchen. Eine Ausnahme in beiden Beziehungen bildet nur die im Reinhardswalde öſtlich von Hombreſſen entſpringende, unterhalb Hofgeismar mündende Lempe. Obwohl deren Theilgebiet im Gegenſatze zu den übrigen, meiſt landwirthſchaftlich benutzten Gebietstheilen vorwiegend dicht bewaldet iſt, hat ſie eine wildere Eigenart und ſoll zur Verhütung von Uferabbrüchen und ſommerlichen Ueberſchwemmungen in der Ortslage Hombreſſen ausgebaut werden. Die Bodenbeſchaffenheit des Eſſegebiets wirkt auf raſchen Abfluß des Tagewaſſers hin, da außer dem Röthe nicht unerhebliche

Flächen anderen undurchlässigen Bodens (Basalt und tertiäre Thone) vorkommen; trotzdem ist aber infolge der flacheren Bodengestalt ihr Abflußvorgang viel weniger stürmisch als bei der Warme. Sowohl das Wiesenthal des Baches, als auch der Bachlauf selbst beschreiben ziemlich viele, aber von der Luftlinie nirgends weit abweichende Krümmungen. Das Thal ist gewöhnlich über 100 m, stellenweise bis zu 300 m und unterhalb Hofgeismar auf kurzer Strecke sogar 1 km breit und mit ertragreichen Wiesen bedeckt, die eher Ueberfluß als Mangel an Feuchtigkeit haben; nur an der untersten Strecke bei Hümme sind die später erwähnten Ent- und Bewässerungsanlagen nöthig gewesen. Das Bachbett zeigt eine 2 bis 5 m breite Sohle und 3 bis 7 m Breite zwischen den Borden der etwa 1 m hohen Ufer. Wo diese im Angriff liegen, schwemmt das gewöhnlich nur bei der Schneeschmelze in größerer Breite ausufernde Hochwasser sandige und thonige Sinkstoffe ab, deren Niederschläge auf den Thalwiesen eine gute Düngung bewirken. Ueber wesentliche Nachtheile durch unzeitige Ueberschwemmungen, Versandungen und Landverluste wird nicht geklagt.

Beim Gute Wülmersen fließt zuletzt noch die Holzape vom Reinhardswalde in die Diemel. Ihr Ursprung liegt am Basaltkegel des Staufenberges nordwestlich von Beckerhagen. Das am Hauptgestüte Beberbeck vorbeiziehende Thal wird von ziemlich hohen, größtentheils bewaldeten Wänden eingeschlossen, an denen unter dem Röthe die unteren Schichten des Buntsandsteins freigelegt sind. Die von ihnen abgeschwemmten Gerölle bilden einen mit humusreicher Krume bedeckten, aber kalten und nur mäßig ertragreichen Wiesenboden in der 60 bis 200 m breiten Thalsohle. Das mäßig tief eingeschnittene Bachbett besitzt etwa 2 bis 3 m Breite; seine kiesige und steinige Sohle bietet überall für die im reinen Wasser gut gedeihenden Forellen willkommenen Unterschlupf. Die gewundene Form des Bettes und die geringe Widerstandsfähigkeit der Ufer erleichtern den Abbruch durch das mit starkem Gefälle zuthal fließende, übrigens selten zu beträchtlicher Höhe anwachsende Hochwasser. Von den Anliegern waren an den besonders im Angriff liegenden Stellen hier und da kleine Krippwerke zum Schutze der Ufer hergestellt worden, hatten aber keinen langen Bestand.

Außer diesen größeren Bächen ergießen sich in die Diemel noch eine Reihe kleiner, nicht ständig mit Wasser gefüllter Rinnsale — von den Runsen der Thalwände ganz zu schweigen. Besonders nachtheilig ist die bedeutende Geröllführung des rechts bei Trendelburg mündenden Exterbachs, der völlig wildbachartige Eigenschaften hat und bei seinem rasch verlaufenden Hochwasser grobes Gerölle mit bedeutender Geschwindigkeit nach der Thalsohle schleppt, wo es sich vor dem Bahndamme der Eisenbahnlinie Hümme—Karlshafen ablagert, da der Durchlaß 30 m oberhalb der eigentlichen Kreuzungstelle liegt. Durch Verbauung der Wasserrisse und Herstellung einer treppenförmigen Bachsohle mittels Sperren hofft man die Geschiebeführung derart ermäßigen zu können, daß auch ohne die Anlage eines zweiten Durchlasses nachtheilige Ausuferungen vermieden werden; von den Anliegern wird dies bestritten. Die dem Hochwasser entsprechende sekundliche Abflußzahl des 6,3 qkm großen Niederschlagsgebiets ist auf 1,9 cbm/qkm ermittelt worden.

f) Schlußbemerkung.

Da im Niederschlagsgebiete der Diemel undurchlässige Bodenarten und starkwellige Oberflächenformen vorherrschen, ist sie ausgesprochen ein Hochwasserfluß. Dem raschen Zusammenfließen der Fluthmassen wird jedoch in günstiger Weise durch die Gestalt des Gewässernetzes einigermaßen vorgebeugt, weil der Abfluß aus den Nebenbächen des Mittel- und Unterlaufs schon im Abnehmen begriffen ist, wenn das Hochwasser des Quellgebiets eintrifft. Nur die Twiste bringt ihre Fluthwelle annähernd gleichzeitig damit in den Hauptfluß, was eine beträchtliche Steigerung der Anschwellungen in den unteren Flußstrecken zur Folge hat. Auch die gewöhnliche Wasserführung erfährt hier durch den großen Gebietszuwachs eine erhebliche Zunahme. Während der Itterbach nur 52, die Hoppecke 108, die Orpe 91 qkm hinzubringt, sodaß die an der Ittermündung 46 qkm große Gebietsfläche durch diese und andere kleinere Zuflüsse an der Hoppeckemündung auf 292, an der Orpemündung auf 495 und bis zur Twistemündung auf 594 qkm angewachsen ist, erfolgt durch die Vereinigung mit dem 460 qkm umfassenden Twistegebiet eine plötzliche Vergrößerung auf 1054 qkm. Beim Mittellaufe wächst die Gebietsfläche, besonders durch die Eggel (100 qkm) und Warme (157 qkm) auf 1442 qkm an. Nach dem Hinzutritte des 191 qkm großen Essegebiets hat die Gebietsfläche am Trendelburger Pegel (1633 qkm) schon nahezu ihren vollen Umfang erreicht, da außer der Holzape (61 qkm) blos noch unbedeutende Bäche einmünden. Bei Karlshafen beträgt schließlich der Flächeninhalt des Diemelgebiets 1762 qkm.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

a) Vorbemerkung.

Aehnlich wie das Edergebiet erstreckt sich auch das Diemelgebiet in westöstlicher Richtung aus dem Bereiche des Schiefergebirges in das der Triasformation, die jedoch eine wesentlich andere Zusammensetzung aufweist als in jenem Nachbargebiete. Namentlich nimmt im Diemelgebiete der fruchtbare Röth größere Flächen in den niederhessischen Thalmulden der Erpe und Twiste, hauptsächlich aber der Warme, Nebelbecke und Esse, sowie der letzten Diemelstrecke ein. Auch der im Edergebiete fast ganz fehlende Muschelkalk liefert bei der Verwitterung theilweise recht guten Ackerboden, hauptsächlich wo er von jüngerem Lehme bedeckt ist. Ganz besonders zeichnet sich der Keuper auf der linken Seite des unteren Diemelgebiets in der Warburger Börde durch fruchtbare Ackerfelder aus.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die in den höheren Lagen an der südöstlichen Wasserscheide größere Ausdehnung einnehmenden Basalte, die vereinzelt auch vielfach an anderen Stellen der östlichen Gebietshälfte auftreten, nährstoffreichen Verwitterungsboden erzeugen, dessen gute Eigenschaften wegen der Steinbeimengung vorzugsweise dem Holzwuchse der Waldungen zugut, für die Landwirthschaft aber schon durch die dem Ackerbau wenig günstigen klimatischen Verhältnisse weniger zur Geltung kommen. Letzteres gilt gleichfalls für die theilweise an sich wohl fruchtbaren, aber flachkrumigen Böden des Schiefergebirges im

Quellgebiete der Diemel. Die Rauheit des Klimas auf der Winterberger Hochfläche bewirkt ein so frühzeitiges Auftreten des Winters, daß der am meisten angebaute Hafer zuweilen noch grün vom ersten Schnee überrascht wird; der Roggen reift erst spät, und empfindlichere Feldfrüchte gedeihen dort überhaupt nicht. In der Hauptsache ist für diesen Theil des Diemelgebiets dasselbe zu sagen, was vom benachbarten oberen Edergebiete mitgetheilt ist. Diese klimatisch benachtheiligten Gebietstheile nehmen aber im Diemelgebiete einen geringeren Antheil der ganzen Fläche ein.

Unter diesen Verhältnissen ist der Prozentsatz des Ackerlandes bedeutend größer, der des Waldes bedeutend kleiner als im Edergebiete. Wiesen sind weniger verbreitet, da die zur Wiesenkultur benutzten Thalsohlen meist schmale Streifen bilden. Die geringere Ausdehnung der Weiden kommt dem Pfluglande zugut. Da wir zur Vermeidung von Wiederholungen bezüglich der Einzelheiten auf die Schilderung der Anbauverhältnisse des Edergebiets verweisen dürfen, möge zunächst folgender Vergleich die vorstehend begründete Verschiedenheit der Bodenbenutzung zahlenmäßig darthun:

Flußgebiet	Ackerland	Wiesen	Weiden	Wald	Sonstiges
Edergebiet (2066 qkm)	33,9 %	9,4 %	9,1 %	41,7 %	5,9 %
Diemelgebiet (1762 qkm)	48,2 %	7,3 %	7,0 %	31,2 %	6,3 %

In dem zum Fürstenthume Waldeck gehörigen, 512 qkm großen Theile des Diemelgebiets sind die Verhältnisse denen des waldeckischen Antheils am Edergebiete ähnlich; das Klima ist zwar rauh, aber doch nur im Uplande unwirthlich, sodaß 41,2 % der Bodenfläche (im Edergebiet 40,7 %) als Ackerland bestellt werden können; 35,9 % (im Edergebiet 36,8 %) sind bewaldet. Dagegen überwiegt im preußischen, 1250 qkm großen Theile des Diemelgebiets die acker-bauliche Verwerthung vor der Bewaldung in hohem Maße (51,1 % Ackerland gegen 29,2 % Wald), während beim preußischen Antheile des Edergebiets die Waldfläche erheblich größer als die des Ackerlandes ist (31,6 % Ackerland gegen 43,3 % Wald). Dieser bedeutende Unterschied rührt hauptsächlich davon her, daß der ungemein waldreiche Antheil des Sauerländischen Berglandes im Diemelgebiete eine viel kleinere Fläche einnimmt als im Edergebiete, und daß die Warburger Börde sehr wenig Wald besitzt, während die zum Regierungsbezirke Kassel gehörigen Theile beider Flußgebiete geringere Verschiedenheiten in Bezug auf die Vertheilung von Ackerland und Wald aufweisen. Zum Kreise Brilon gehören nur 17,3 % der preußischen Gebietsfläche, zum Kreise Warburg 22,1 %, zum Kreise Wolfhagen 22,4 %, zum Kreise Hofgeismar 33,4 %; der Rest entfällt auf die Kreise Frankenberg und Büren.

b) Anbauverhältnisse des Diemelgebiets.

Im Kreise Brilon und im benachbarten waldeckischen Kreise Eisenberg nimmt die landwirthschaftliche Benutzung des Geländes gegen Nordosten hin wegen der geringeren Höhenlage allmählich zu, während auf dem Buntsandsteinboden des waldeckischen Twistekreises die Forsten wiederum ansehnliche Flächen einnehmen. Ebenso ist das Buntsandsteingebirge des Reinhardswaldes dicht

bewaldet. Die dazwischen gelegene Landschaft zeigt einen häufigen Wechsel zwischen Wald und Ackerland, das auf dem vorwiegend aus Muschelkalk und Röth bestehenden Boden bedeutend überwiegt. Namentlich zeichnen sich die thonigen Verwitterungserzeugnisse des Röthes in einigen Strichen an der unteren Diemel, der Twiste, der Warme und der Esse durch befriedigende Erträge bei guter Düngung aus. Wo der Boden durch Anschwemmung vom benachbarten Kalkgesteine oder durch Reste der abgetragenen Decke des Muschelkalkes mit genügendem Kalkzusatze versehen ist, besitzt er sogar hohe Fruchtbarkeit, z. B. bei Volkmarsen. Im größten Theile des Buntsandsteingebiets wird vorzugsweise Roggen, aber auch Hafer, Weizen und Gerste gebaut; seit einigen Jahren hat man an den flacher geböschten Thalwänden und in den fruchtbaren Thalsohlen den Anbau von Zuckerrüben mit Erfolg versucht. Auch auf der Lehmdecke des Muschelkalkes gedeihen Weizen, Gerste und andere anspruchsvollere Feldfrüchte, namentlich im nordöstlichen Theile des Kreises Wolfhagen und in den Gemarkungen des Kreises Hofgeismar am mittleren Diemelthale. Nördlich von der Diemel schließt sich an den Muschelkalk die Keupermulde der Warburger Börde, deren Mittelpunkt die Ortschaft Borgentreich bezeichnet; die fruchtbaren, freilich infolge ihres undurchlässigen Untergrundes in flacher Lage zur Versumpfung neigenden Keuperböden werden fast ausschließlich zur Ackerwirthschaft benutzt, sodaß nördlich vom Diemelthale der Wald fast ganz verschwunden ist.

Der klimatisch am meisten bevorzugte Theil des Diemelgebiets zwischen Scherfede und Trendelburg hat allerdings neben den ertragreichen Thon-, Lehm- und sandigen Lehmböden, die mit gutem Erfolge zum Ackerbau dienen, auch zahlreiche Grundstücke in steiler Lage an den Thalwänden der Diemel und ihrer gefällreichen Seitengewässer, die nur als Weideland oder Wald verwerthbar sind. Ihre Entwaldung mag Schuld an den mehrfach vorkommenden Wasserrissen tragen, die dem Flußbette größere Geröllmassen zuführen als die Nebenbäche. Die minder vorgeschrittene Zersplitterung des Grundbesitzes und die frühzeitige Einführung zweckmäßiger Wirthschaft (Anwendung von Kunstdünger, bessere Viehhaltung, bessere Bodenbearbeitung) haben in den von der Natur weniger begünstigten Theilen des Diemelgebiets innerhalb der Kreise Brilon und Büren den Vorsprung theilweise ausgeglichen, den die fruchtbare Börde voraushatte. Zum Anbau von Zuckerrüben dienen besonders die Gemarkungen unweit Warburg, wo sich eine Zuckerfabrik befindet. Neben dem Getreidebau hat neuerdings der Futterbau große Verbreitung gewonnen zur Unterstützung der Viehzucht, die jetzt ausgedehnter als früher betrieben wird. Klee und Futtergewächse müssen aber auch schon deshalb reichlicher angebaut werden, weil die Brache fast ganz abgeschafft ist und die Gemeindeweiden mit dem Fortschreiten der Theilungen und Zusammenlegungen immer mehr verschwinden. Abgesehen von den Bergweiden an Steilhängen, werden in der Regel nur die Wiesen nach der Grummeternte zum Weidegange verwandt. An guten Feldwiesen herrscht überall Mangel, und die Wiesengründe in den zumeist schmalen Thälern besitzen keine genügende Ausdehnung. Wo das Diemelthal größere Breite annimmt, machen Höhenlage und Bodenbeschaffenheit einen Theil der Thalsohle besser zur Ackerwirthschaft als zum Wiesenbau geeignet; in den niedrigen Lagen wird aber die Wiesenfläche stellen-

weise durch das vom Flusse verwüstete, oft kaum zur Viehweide geeignete Gelände beschränkt. Umso größere Bedeutung haben daher für das Diemelgebiet die auf bessere Wiesenkultur gerichteten Bestrebungen, die nunmehr nebst den auf Entwässerung des Ackerbodens hinzielenden Meliorationen betrachtet werden sollen.

Bevor wir darauf eingehen, sei daran erinnert, daß die fruchtbare Landschaft an der mittleren Diemel wohl schon den Franken begehrenswerth erschien, da sie zu ihren kriegerischen Vorstößen nach der Weser das Diemelthal benutzten. Nachdem der sächsische Volkstamm die Cherusker von da verdrängt hatte, trat an die Stelle ihrer alten Grenzfeste eine große Wallburg der Sachsen, die Eresburg, auf steiler Felswand über dem Wiesengrunde der Diemel gelegen. Nach der Eroberung durch Karl den Großen (776) erbaute er hier in O.-Marsberg die erste Kirche Westfalens und gründete ein Benediktinerkloster, von dem die Besiedelung des damals mit unabsehbaren Wäldern bedeckten oberen Diemelgebiets ausging. Auch die Burg auf dem Wartberge, die der Stadt Warburg den Namen verliehen hat, war eine Gründung Karls des Großen, vielleicht auch die Burg bei Helmarshausen an der unteren Diemel, der Sitz eines schon im 10. Jahrhundert erloschenen Grafengeschlechts. Hofgeismar wird als Hofgut, vom Mainzer Erzbischofe dem Kloster Hasungen verliehen, zuerst 1082 genannt. Wolfhagen ist eine spätere Gründung der thüringisch-hessischen Landgrafen aus dem Anfange des 13. Jahrhunderts, ebenso Zierenberg, wogegen Volkmarsen und viele andere Ortschaften des niederhessischen und waldeckischen Diemelgebiets schon im 11. und 12. Jahrhundert bestanden haben. Offenbar war im Mittelalter dieser Landstrich bereits dicht besiedelt, theilweise dichter als jetzt, z. B. der Reinhardswald, ein alter Reichsforst, den der Kaiser Heinrich II. 1018 dem Bisthume Paderborn schenkte. Die Rauheit des Klimas und die Zerstörungen des Wildes haben dort zum Aufgeben der Feldfluren vieler Dörfchen und Höfe genöthigt, die an den Rändern und bis in das Innere hinein entstanden waren; von einer solchen erloschenen Ortschaft Regintereshusen wird dieser östlichste Theil des Diemelgebiets benannt. Viele andere Dörfer und Weiler sind während der endlosen Kämpfe des späteren Mittelalters verschwunden, welche die Dorfbewohner in den schützenden Mauern der befestigten Plätze Zuflucht suchen ließen. Als wehrkräftige Städte gelangten damals Warburg und Brilon zur Blüthe; auch Horhusen, später Stadtberge und seit Eröffnung der Ruhrthalbahn (1872) Nd.-Marsberg genannt, war ein Mitglied des Hansabundes. Wie diese Stadt, die nach der Zerstörung durch die Schweden im dreißigjährigen Kriege sogar ihren alten Namen verloren hatte, so ist auch die weitere Umgebung erst im Laufe des 19. Jahrhunderts wieder allmählich zu Kräften gekommen, die wasserwirthschaftliche Unternehmungen ermöglichten.

c) Meliorationen im Quell- und oberen Diemelgebiete.

Im westfälischen Theile des Diemelgebiets wurde in den zwanziger Jahren mit der Einrichtung von Wässerungswiesen begonnen. Ein Bericht aus dem Jahre 1828 über die Auszahlung einer Prämie für die Einführung des Siegener Wiesenbaues bei O.-Marsberg bezeichnet das Wesentliche des Verfahrens

folgendermaßen: „Jede an einem Fluſſe oder Bache liegende Wieſe muß, ſobald es das Gefälle des Waſſers erlaubt, bewäſſert werden. Alle anliegenden Wieſenbeſitzer müſſen zu den Bewäſſerungsanlagen verhältnißmäßig beitragen. Die Zeit der Bewäſſerung jeder Wieſe wird nach Umſtänden und dem Waſſerzufluſſe eingetheilt. Jede bewäſſerte Wieſe bringt 1/3 Heuertrag mehr auf, und die Qualität wird ebenfalls ſehr erhöht.“ Die von den Beſitzern ſelbſt hergeſtellten Anlagen entſprachen freilich oft nicht den Anforderungen an Zweckmäßigkeit und Sicherheit; namentlich gaben die mangelhaften Stauvorrichtungen häufig zu Uferabbrüchen und Verwilderungen Veranlaſſung, und für Entwäſſerung wurde ſelten geſorgt. In den ſechziger Jahren begann daher die Staatsregierung, den Wieſenbeſitzern durch koſtenfreie Entwürfe zu helfen, und bemühte ſich, ſie zu Verbänden zu vereinigen. Dies geſchah zuerſt bei O.-Marsberg gelegentlich der 1869 bewirkten Separation dieſer Gemarkung, von deren Diemelwieſen 1870/71 eine rd. 0,5 qkm große Fläche mit Ent- und Bewäſſerungsanlagen verſehen wurde. Um dieſelbe Zeit fand die zweckmäßige Wieſenkultur auch Eingang bei den der Stadt Brilon gehörigen Wieſen im Hoppeckethale (0,15 qkm) und auf kleineren Flächen von Privatbeſitzern in beiden Thälern. Bei dem erſt 1886 abgeſchloſſenen Separationsrezeſſe für O.-Marsberg war die Umwandlung der bisherigen Intereſſentenvereinigung in eine öffentliche Genoſſenſchaft vorbehalten worden; jedoch kam dieſe erſt nach jahrelangen Streitigkeiten und vielen Nacharbeiten unter der Bezeichnung Ent- und Bewäſſerungsgenoſſenſchaft zu O.-Marsberg (0,58 qkm; Statut vom 23. März 1893) zu Stande. Die Wieſen der Gemarkung Nd.-Marsberg waren durch Ergänzung und Verbeſſerung älterer Anlagen theilweiſe 1878/79, an den meiſten Stellen in den achtziger Jahren melioriert worden. Die Anlagen wurden indeſſen mehrfach durch Hochwaſſerzerſtörungen verzögert, zumal für die damit verbundenen Flußbauten größere Geldmittel unter Inanſpruchnahme öffentlicher Fonds beſchafft werden mußten. Auch hier gelang erſt in neueſter Zeit die beim Separationsrezeſſe vorbehaltene Bildung der Ent- und Bewäſſerungsgenoſſenſchaften in der Rummecke (0,09 qkm; Statut vom 27. Dezember 1897), in der Maſch (0,12 qkm; Statut vom 7. Februar 1899), unterm Bilſtein (0,07 qkm; Statut vom 7. Februar 1899) und in der Ganſau (0,39 qkm; Statut vom 13. April 1901; dagegen wurde für die 0,05 qkm große Wieſenfläche oberhalb der Papierfabrik keine Einigung erzielt. Im Ganzen umfaſſen die Meliorationswieſen im Diemelthale bei O.- und Nd.-Marsberg eine 1,30 qkm große Fläche.

Im Anſchluſſe an die Diemelthalwieſen in der Rummecke liegt die Melioration der Wieſengründe der kleinen, aus der Gemarkung Eſſentho kommenden beiden Bäche, des Rummeckebachs und des Staubkebachs, die zu dieſem Zwecke auf 4,1 km Bachlänge ausgebaut worden ſind. Die anläßlich der Separation 1890/92 hergeſtellten Ent- und Bewäſſerungsanlagen, bei denen das Speiſewaſſer aus kräftigen, dem Kohlenſandſtein entſpringenden Quellen entnommen wird, gehören der Ent- und Bewäſſerungsgenoſſenſchaft zu Eſſentho (0,13 qkm; Statut vom 12. September 1894) für das Rummeckethal und der Genoſſenſchaft der unteren Staubke (0,15 qkm; Statut vom 5. November 1894) für das Staubkethal. Noch jünger iſt die an der letzten Strecke des Diemel-Quellbachs

ausgeführte Melioration der Eichelbachswiesen-Genossenschaft zu Giershagen (0,06 qkm; Statut vom 30. März 1896).

An den Nebenbächen der Diemel oberhalb O.-Marsberg befinden sich zahlreiche wilde Berieselungen, deren von den Bauern in kunstloser Weise aus Buschwerk und Steinen angelegte Stauvorrichtungen bei jedem großen Hochwasser zerstört werden und Uferabbrüche verursachen. Hiervon abgesehen, befinden sich die Bachbetten meistens in ziemlich befriedigendem Zustande und die Wiesengründe sind so schmal, daß ein Ausbau der Bäche nicht nothwendig und zweckmäßig erscheint. Nur wird beabsichtigt, mit der Zeit die zu steilen Böschungen der abbrüchigen Ufer abzuflachen, widerstandsfähige Wehre anzulegen, die in den Thälern vorkommenden Geröllehalden von Steinbrüchen und Erzgruben mit großen Bruchsteinen in regelmäßigem Verbande am Fuße zu bekleiden und Kiesgruben in der Thalsohle nur zu gestatten, wenn die Kieshaufen nicht zu lange lagern und eine nachträgliche Einebnung sichergestellt wird. Den Kiesgruben, die neuerdings wegen der regen Nachfrage nach Kies für Bauzwecke den Grundbesitzern eine lohnendere Verwerthung ihres Besitzthums ermöglichen, als die Grasnutzung erzielt, und den Geröllehalden schreibt man nämlich in erster Linie die Geschiebeführung der oberen Diemel zu.

Eine erstmalige Veranlassung zur Anlage widerstandsfähiger Stauwehre bot sich am Itterbache bei Bontkirchen, wo die große Hochfluth vom 24. November 1890 mehrere Wässerungswehre weggerissen und andere beschädigt hatte. Das Dorf liegt in einer engen Thalschlucht zwischen hohen Bergen, deren steile Hänge mit dünner Krume nur kümmerlichen Ackerbau gestatten; die armen Besitzer sind daher vorzugsweise auf die Erträge ihrer Heuernten angewiesen, die nach Aufhören der Berieselung wegen der großen Durchlässigkeit des Bodens rasch zurückgegangen waren. Eine Unterstützung des Neubaues der Stauvorrichtungen aus öffentlichen Mitteln empfahl sich umso mehr, weil die neuen steinernen Wehre zugleich vorbildlich für die weitere Umgegend wirken sollten. Im Anschlusse an den 1893 ausgeführten Bau von 9 Wehren auf 4,0 km Bachlänge wurde dann eine Ergänzung der Grabenanlagen vorgenommen und hierfür die Genossenschaft zur Ent- und Bewässerung der Wiesen am Itterbache zu Bontkirchen (0,34 qkm; Statut vom 9. Dezember 1898) gegründet. — Am zweiten, auf S. 135 genannten Zuflusse des Diemel-Quellbachs, der fast ganz im Fürstenthume Waldeck liegt, an der Rhene, sind die wilden Berieselungen bei Adorf bereits anfangs der achtziger Jahre nach einem Entwurfe des Meliorationsbauamts zu Kassel mit solchem Erfolge kunstmäßig verbessert worden, daß die betheiligten Besitzer ihrem Danke 1883 schriftlich Ausdruck gaben. Auch an dem in die Rhene fließenden Aarbache wurde nach einem Entwurfe desselben Bauamts 1896 bei Flechtdorf eine 0,10 qkm große Wiesenmelioration erfolgreich hergestellt.

Die obere Hoppecke von der waldeckischen Grenze bis zum Bahnhofe Brilon schlängelt sich durch eine enge Thalschlucht und setzt dabei an mehreren Stellen, wo die reißende Strömung des Hochwassers gegen die steilen Thalwände prallt, ihre Hochufer in Abbruch. Die Verhandlungen über die Verbauung der Uferbrüche und Runsen, vielleicht auf gemeinschaftliche Kosten des Staats und des Provinzialverbandes, schweben einstweilen noch. Für die mittlere und untere

Hoppecke (vergl. S. 137/8) wurde 1899/1900 der Ausbau an 2 Stellen in der Gemarkung Brilon und an 2 Stellen in der Gemarkung Messinghausen bewirkt; bei der letzten Stelle soll sich eine Wiesenmelioration mit 2 Bewässerungswehren daran schließen. Bereits in Angriff genommen ist 1899 der Ausbau auf 330 m Bachlänge und die Melioration einer 0,40 qkm großen Wiesenfläche in der Gemarkung Beringhausen mit Zuschüssen aus dem sogenannten Westfonds. Obgleich fast die Hälfte des Wiesengrundes der Hoppecke berieselt wird, haben bisher ordnungsmäßig eingerichtete Anlagen fast ganz gefehlt mit alleiniger Ausnahme der oben genannten Wiesen der Stadt Brilon, eines Privatbesitzers bei Padberg und des Klostergutes bei Bredelar am Uebergange in das Diemelthal, in dem sich oberhalb O.-Marsberg noch einige gut angelegte und gepflegte Wiesenmeliorationen von Privatbesitzern befinden.

Unterhalb Nd.-Marsberg hat früher der Zustand des verwilderten Diemellaufs die Einrichtung von Ent- und Bewässerungsanlagen in hohem Maße erschwert. Wo solche stattgefunden hatten, war die wilde Berieselung unvollkommen und öfters den Zerstörungen des Hochwassers ausgesetzt, ein Theil des Wiesengrundes versumpft, ein anderer Theil verschottert und versandet. Wie in der Flußbeschreibung näher mitgetheilt ist, begannen die Versuche zum Ausbaue der Diemel in den zwanziger Jahren bei Westheim. Nachdem die Separation dieser Gemarkung 1852 durch Ueberweisung der Planlagen beendigt war, bildete sich eine freiwillige Genossenschaft zur Bewässerung der Wiesen aus dem Mühlgraben und Rückleitung in das Unterwasser des Diemelwehres. Für diese 1853/54 fertiggestellten Anlagen wurde nachträglich eine Staatsbeihülfe bewilligt und die öffentliche Wiesengenossenschaft zu Westheim (0,67 qkm; Statut vom 7. April 1855) gegründet. Ein zweiter, unmittelbar aus den Bemühungen der General-Kommission zum Ausbau des wilden Diemelflusses oberhalb Warburg hervorgegangener Verband ist die Genossenschaft zur Regulierung der Diemel in der Gemarkung Offendorf (2,0 qkm; Statut vom 4. Mai 1863). Von freiwilligen Vereinigungen der Wiesenbesitzer werden die Ent- und Bewässerungsanlagen bei Wrexen und Rimbeck instandgehalten.

Der Versuch zur Umwandlung der unvollkommenen Bewässerungsanlagen, die sich auch an den Nebenbächen der Diemelstrecke Nd.-Marsberg—Provinzgrenze vielfach finden, in geordnete Einrichtungen gab bei dem fast ganz im Fürstenthume Waldeck gelegenen Orpebache, 1879 Anlaß zur Bearbeitung eines Entwurfes für den Ausbau dieses bei jedem stärkeren Gewitterregen ausufernden Gewässers nebst Ent- und Bewässerung einer 1,60 qkm großen, durch diesen Ausbau gegen sommerliches Hochwasser zu schützenden Wiesenfläche. Da eine nennenswerthe Staatsunterstützung nicht in Aussicht stand, konnten sich die wenig bemittelten Besitzer nicht zur Ausführung entschließen. Dagegen wurde an der untersten, zur Provinz Westfalen gehörigen Twisteſtrecke eine Trockenlegung der versumpften Thalsohle durch die Entwässerungsgenossenschaft der Kohlwiesen zu Welda (0,10 qkm; Statut vom 25. November 1885) vorgenommen. Aus neuester Zeit stammt der Plan, einen der kleinen, mit äußerst starkem Gefälle vom Steilrande der Lichtenauer Hochfläche zur Diemel fließenden Bäche, nämlich den Dahlbach bei Westheim, zur Abwendung der Ueberschwemmungsgefahr in der 1,8 km

langen Mündungstrecke auszubauen, was den Umbau einer Eisenbahn- und zweier Straßenbrücken nöthig machen würde.

Wir wenden uns nun zum Ueberblicke der im westfälischen Diemelgebiete ausgeführten Dränagen, für welche hauptsächlich die Warburger Börde in Betracht kommt. Bei den Separationsverhandlungen in den fünfziger Jahren war angenommen worden, daß nach der Zusammenlegung die Besitzer der fruchtbaren, aber höchst dränagebedürftigen Ackerländereien in den an der Eggel von Borgentreich bis Rösebeck—Daseburg und an ihrem Nebenbache Eder liegenden Gemarkungen zur Ausführung der Röhrenentwässerung schreiten würden. Da nun aber das Eggelthal infolge mangelhafter Vorfluth großentheils versumpft war, so hatte man bei jenen Verhandlungen zunächst auf seine Trockenlegung Rücksicht genommen. Ueber 3 qkm Wiesen mit vortrefflichem Boden an der Eggel und unteren Eder litten an stockender Nässe, während auf den höheren Stellen die besten Gräser wuchsen. Um den Wasserspiegel genügend zu senken und den Thalgrund vor schädlichem Sommerhochwasser zu schützen, war eine Begradigung und Tieferlegung der Eggel geplant, ferner ein Netz von Abzugsgräben und von Abfangegräben zur Aufnahme des seitlichen Quell- und Dränwassers. In Verbindung hiermit sollten Stauwerke gebaut werden, um das dungstoffreiche, vom fruchtbaren Ackerlande offen abrinnende Tagewasser im Bache aufzustauen und durch Bewässerungsgräben auf die Thalwiesen zu leiten. Auf Grund der 1858 begonnenen Vorarbeiten kamen nach langjährigen Verhandlungen mehrere freiwillige Genossenschaften zu Stande, die in den Jahren 1882/84 jene Ent- und Bewässerungsanlagen ausführten, die sich in den Gemarkungen Borgentreich, Großeneder, Lütgeneder, Daseburg und Rösebeck auf eine 3,68 qkm große Wiesenfläche erstrecken. Gleichzeitig wurde in Großeneder eine 0,16 qkm große Ackerlandfläche und 1889 die 0,13 qkm große ehemalige Gemeindeweide dräniert. Kurz vorher (1880/81) war auch das Bruch bei Körbecke, das durch den Körbecker Bach nach der Diemel Vorfluth hat, aus einer sumpfigen Gemeindeweide durch Dränage in vortheilhaft verpachtetes Ackerland (0,88 qkm) umgewandelt worden.

Hierdurch war Anlaß zu zahlreichen Dränageanlagen, namentlich auf den größeren Gütern, gegeben, während die öffentlichen Genossenschaften für diesen Zweck in der Warburger Börde und den angrenzenden Landestheilen erst in neuester Zeit Eingang gefunden haben. Die meisten liegen in den Gebieten der kleineren Nebenflüsse der Oberen Weser (vergl. Kap. 7); zum Diemelgebiete gehört nur die Südliche Dränagegenossenschaft zu Bühne (2,99 qkm; Statut vom 13. Juli 1898), deren Betheiligungsfläche auch auf die Gemarkungen Borgentreich und Körbecke übergreift. Für die Gemarkungen Körbecke und Lütgeneder werden solche genossenschaftlichen Anlagen mit rd. 3,9 qkm Ausdehnung geplant. Die für Scherfede an der oberen Diemel beabsichtigte Dränagegenossenschaft ist einstweilen noch nicht zu Stande gekommen, wohl aber mit Zuschüssen aus dem Westfonds und seitens des Provinzialverbandes die Dränagegenossenschaft der Flurabtheilung Butlandswiese zu Nd.-Marsberg (0,27 qkm; Statut vom 6. März 1899). Die befriedigenden Erfolge dieser Anlage haben veranlaßt, daß von Nd.-Marsberg und aus der Nachbarschaft Anträge zu weiteren umfangreichen Dränagen

gestellt worden sind. Auch über die Herstellung von Dränageanlagen für die nassen Ackerflächen der Gemarkung Beringhausen an der Hoppecke (0,29 qkm) schweben Verhandlungen.

d) Meliorationen im mittleren und unteren Diemelgebiete.

Auf der rechten Seite des mittleren Diemelgebiets sind, wie in den übrigen Theilen des Regierungsbezirkes Kassel, die Dränagen der bäuerlichen Grundstücke erst mit dem Fortschreiten der Theilungen und Zusammenlegungen in Aufnahme gekommen; die größeren Güter und Domänen haben schon früher mit ihrer Einrichtung begonnen. Dränagegenossenschaften bestehen zur Zeit im Erpegebiete zu Nothfelden (0,27 qkm; Statut vom 30. August 1892), im Twistegebiete zu Volkmarsen (1,19 qkm; Statut vom 30. August 1892), im Warmegebiete zu Westuffeln (3,24 qkm; Statut vom 11. Mai 1894) und auf dem Höhenlande an der linken Seite der unteren Warme zu Ersen (0,29 qkm; Statut vom 31. Januar 1895). Für die Gemarkungen Dörnberg im oberen Warmegebiete, A.-Hasungen und Nd.-Elsungen im Erpegebiete werden solche Genossenschaften mit zusammen rd. 3,3 qkm Ausdehnung geplant.

Das älteste Unternehmen einer Wiesenmelioration auf genossenschaftlichem Wege im hessischen Theile des Diemelgebiets ist der Verband zur Melioration des Engelaubs und Schürlandes zu Hümme (0,50 qkm; Statut vom 16. Dezember 1871) für die am rechten Ufer der Esse liegenden Wiesen der Gemarkung Hümme, die aus diesem Bache bewässert werden; die Anlagen sind 1872/73 fertiggestellt worden. Der Hauptzuleitungsgraben führt an der rechten Seite des verlassenen und stellenweise eingeebneten Kanals entlang, den zu Anfang des 18. Jahrhunderts Landgraf Karl von der Weser nach Kassel führen wollte. Bald nach der Engelaubgenossenschaft bildete sich für die zwischen Eberschütz und Trendelburg in den Gemarkungen Sielen, Hümme, Stammen und Trendelburg gelegenen Diemelthalwiesen, die wegen zu großer Trockenheit des höchst durchlässigen Bodens nur geringe Erträge brachten, gleichfalls eine Be- und Entwässerungsgenossenschaft, deren Statut 1873 genehmigt wurde, während die Ausführung der Anlagen 1874/77 erfolgte: die Genossenschaft zur Melioration der Diemelwiesen zwischen Eberschütz und Trendelburg (1,94 qkm; Statut vom 21. April 1873). Die Schwierigkeiten, die sich wegen der Zersplitterung des Grundbesitzes anfangs der Ausführung entgegengestellt hatten, waren durch die Einleitung des Zusammenlegungsverfahrens für die betheiligten Gemarkungen erleichtert worden. Ueber die später entstandenen Schwierigkeiten des Bewässerungsbetriebs enthält die Flußbeschreibung einige Angaben.

Ebenso wie bei den Diemelwiesen, hat auch bei den meisten übrigen Meliorationen die Zusammenlegung der Gemarkungen zur Erleichterung des Unternehmens wesentlich beigetragen oder es hervorgerufen. Für die umfangreichste Wiesenmelioration Niederhessens bei Volkmarsen bestand schon längst ein dringendes Bedürfniß; jedoch konnte an die Verwirklichung der dafür 1879/80 bearbeiteten Entwürfe erst herangetreten werden, nachdem das Zusammenlegungsverfahren weit genug vorgeschritten war, nämlich in den Jahren 1890/95 durch

die Genoſſenſchaft zur Ent- und Bewäſſerung der Twiſte-, Wande-, Wetter-, Wülpe-, Hünen- und Erpe-Wieſen bei Volkmarſen (2,45 qkm; Statut vom 28. November 1891). Während urſprünglich ein Ausbau der Wetter auf 3,2 km, der Wande auf 4,6 km und der Twiſte auf 1,3 km Bachlänge in Ausſicht genommen war, wurden nachträglich die Bauten auf größere Strecken der Twiſte und ihrer Seitengewäſſer ausgedehnt und ein Entlaſtungsgraben mit Brücke und Aquadukt zur Sicherung der Ortslage gegen Hochwaſſer hinzugefügt. Auch die Wieſenmelioration erfuhr eine Erweiterung gegen den anfänglichen Plan durch Ausdehnung auf die Seitenthäler und Anwendung des koſtſpieligen Kunſtwieſenbaues, der große Erdarbeiten erforderte, an Stelle des geplanten natürlichen Wieſenbaues. Hierdurch, ſowie durch Steigerung der Arbeitslöhne, durch Hochwaſſerſchäden während der Bauzeit und durch Herſtellung der Folgeeinrichtungen ſeitens der Genoſſenſchaft ſtiegen die auf 148 400 Mark veranſchlagten Koſten auf 543 700 Mark, d. h. rd. 2200 Mark für das Hektar. Nach Meinung der Wieſenbeſitzer ſteht die erzielte Verbeſſerung der Ernten mit der durch die Genoſſenſchaftsbeiträge ihnen erwachſenen äußerſt hohen Belaſtung nicht im richtigen Verhältniß. Dieſe auch in weiteren Kreiſen getheilte Anſicht hat offenbar auf die Ausbreitung derartiger Meliorationen ungünſtig eingewirkt. Thatſächlich ſind im heſſiſchen Diemelgebiete auch nur zwei andere Wieſenverbände an der mittleren Warme zu Stande gekommen: die Ent- und Bewäſſerungsgenoſſenſchaft Leutzewarthen und Huckeshohl am Lubach (0,14 qkm; Statut vom 17. März 1893) und die Genoſſenſchaft Heiber im Warmethale (0,12 qkm; Statut vom 17. März 1893), beide zu Zierenberg. Dagegen ſind die ſonſtigen Entwürfe für Wieſenmeliorationen nur theilweiſe ausgeführt worden, ohne daß man zur Genoſſenſchaftsbildung geſchritten wäre; ſolche Entwürfe wurden bearbeitet für die waldeckiſchen Ortſchaften Twiſte (0,25 qkm) und Braunſen (0,25 qkm) an der Twiſte, ſowie Landau (0,40 qkm) an der Watter, ferner für die heſſiſchen Ortſchaften A.-Daſungen (0,22 qkm) an der Erpe, Nd.-Elſungen (0,18 qkm) an der Daſe, Dörnberg (0,34 qkm) an einem Nebenbache der Warme und Weſtuffeln (0,45 qkm) an der Nebelbecke, außerdem für den Mauerpark (1,46 qkm) des Veberbecker Geſtütes an der Holzape im Reinhardswalde.

5. Bewaldung.

Die früheren Zuſtände der Bewaldung im ehemaligen Kurfürſtenthume Heſſen, aus denen ſich manche Eigenthümlichkeiten der jetzigen erklären, ſind bei der Beſchreibung des Fuldagebiets dargelegt worden. Das dort Geſagte trifft auch größtentheils für die Waldungen in dem ehemals kurheſſiſchen Theile des Diemelgebiets, ja in der Hauptſache ſogar für den Reſt des Gebiets zu. Von der ganzen Waldfläche (549 qkm) entfallen auf den Regierungsbezirk Kaſſel 209, auf die beiden weſtfäliſchen Regierungsbezirke Minden und Arnsberg 156, auf das Fürſtenthum Waldeck 184 qkm. Von der Geſammtfläche befinden ſich 33,5 % im Beſitze des Staates, 29,0 % im Beſitze der Gemeinden und Körperſchaften und 17,5 % im Privatbeſitze. Vorwiegend mit Laubholz ſind 75,6 % der Forſten beſtanden, mit Nadelholz 24,4 %. Als Hochwald werden 96,7 % bewirthſchaftet, der kleine Reſt als Mittel- und Niederwald

Den größten Prozentsatz nehmen im Fürstenthume Waldeck die Domanialforsten ein, wogegen der Gemeinde- und Privatbesitz hier weit zurück tritt. Im Kasseler Regierungsbezirke haben die Oberförstereien Hombressen und Gottsbüren im Reinhardswalde nur Staatsforsten, die Oberförsterei Hofgeismar neben den Staatsforsten etwa $^1/_5$ Gemeindewaldungen. Dagegen nehmen diese in den Forstrevieren Ehrsten, Ehlen und Naumburg innerhalb des Diemelgebiets große Flächen ein; im Ehrstener Reviere übertreffen sie den Staatsbesitz mehr als dreifach, im Naumburger Reviere fast vierfach. Unter den zerstreut liegenden Waldstücken dieser Reviere befinden sich auch viele Privatwaldungen von theilweise mittlerem Umfange. Im westfälischen Antheile des Diemelgebiets umfaßt der Staatsbesitz kaum $^1/_6$, der Gemeindebesitz etwa die Hälfte, der Privatbesitz nahezu $^1/_3$. Von den Staatsforsten entfällt der größte Theil auf die Oberförsterei Hardehausen, die im Gebiete der Diemel über 20 qkm Waldbestände besitzt, die Oberförsterei Bredelar nur kleinere Flächen, namentlich guten Buchen-, Eichen- und Fichtenhochwald an der Hoppecke, wo auch einige sorglich gepflegte Privatwaldungen und der Briloner Stadtforst mit geregeltem Hochwaldbetriebe, meist Buchen und Fichten, liegen. Dasselbe gilt von den Warburger, Scherfeder und Rimbecker Waldungen an der oberen Diemel. Die übrigen Gemeindewaldungen bestehen vielfach aus Stockausschlägen in unregelmäßigem Schlagholzbetriebe, aber mit gutem Wuchse. Obgleich die Verwaltung der Gemeindeforsten in Westfalen nicht mit den staatlichen Forstrevieren vereinigt ist wie im Kasseler Regierungsbezirke, so unterliegt sie doch der Einwirkung des Staates und ist besonderen Gemeinde-Oberförstern übertragen, deren Amtsbezirke freilich eine übermäßige Ausdehnung besitzen. Im Großen und Ganzen werden daher die Forsten des Diemelgebiets planmäßig mit nachhaltigem Betriebe bewirthschaftet.

Wie im Fuldagebiete, so bildete auch im Diemelgebiete das Laubholz bis in das 19. Jahrhundert hinein die fast allein herrschende Holzart. Neben der Buche hatte namentlich die Eiche weit größere Verbreitung als jetzt. Durch viel zu weit gehende Belastung der Wälder mit Berechtigungen zur Waldweide, Streuentnahme und Holznutzung und durch die früher erwähnten sonstigen Mißstände war jedoch der Zustand der Laubholzwaldungen allmählich so zurückgegangen und ihr Boden derart verarmt, daß bei der Einführung einer geordneten Forstwirthschaft in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts in großem Umfange zum Anbaue des anspruchsloseren Nadelholzes geschritten werden mußte. Die Umwandlung derartiger unwüchsiger Laubholzbestände in Fichten- und Kiefernwald schreitet noch weiter fort, namentlich auf den nach Ablösung der Berechtigungen frei gewordenen Waldflächen, soweit diese nicht wegen Geeignetheit zu Aeckern und Wiesen als Landabfindung an die früher Berechtigten abgetreten werden müssen.

Immerhin herrscht das Laubholz noch dreifach über das Nadelholz vor, besonders die am meisten verbreitete und auf geeignetem Boden überall gut gedeihende Buche. Auf den Anbau der Eiche in gemischten, zum Theil auch reinen Beständen wird viel Werth gelegt; ihr Anbau erfolgt durch Pflanzung, neuerdings auch öfters durch Saat, wogegen für den Buchenwald die natürliche Verjüngung üblich ist. Beide Holzarten werden fast ausschließlich als

Hochwald bewirthschaftet, die Buche mit 100- bis 120-jährigem, die Eiche mit 140-jährigem und noch höherem Umtriebe. Abgesehen von kleineren Privatwaldungen, ist der ehedem ausgedehnte lichte Mittelwald fast allenthalben, z. B. auch im Kreise Brilon, in geschlossene Hochwaldbestände übergeführt oder noch in Ueberführung begriffen. Niederwald findet sich nirgends in größerer Ausdehnung. Beim Nadelholze hat die Fichte auf dem vorwiegend thonhaltigen Boden größere Verbreitung als die Kiefer, die auf Standorten mit größerem Sandgehalte und auf sehr verarmtem Boden öfters angebaut wird. Die Bewirthschaftung des Nadelholzes erfolgt in der Regel durch Kahlabtrieb mit nachfolgendem künstlichem Anbau, gewöhnlich durch Pflanzung; als Umtriebzeit gelten meistens 80 Jahre.

Die Nebennutzungen sind nach Ablösung der darauf bestandenen Berechtigungen in den meisten Forsten ganz eingestellt oder auf ein unschädliches Maß eingeschränkt; jedoch wird beim Mißrathen der Futterernte ein angemessener Theil der Bestände zur Streuentnahme, manchmal auch zur Weidenutzung geöffnet. Die meisten Privatbesitzer haben gleichfalls auf die regelmäßigen Nebennutzungen verzichtet; nur in den sogenannten Gabewaldungen im waldeckischen oberen Diemelgebiete findet die Streunutzung in höherem Maße statt, als dies für die Erhaltung der Bodenkraft wünschenswerth wäre. Eine Verminderung oder Vermehrung der eigentlichen Waldfläche hat in den letzten Jahrzehnten nicht in nennenswerthem Maße stattgefunden, da die bei den Ablösungen gerodeten lichten Bestände der an die Weideberechtigten abgetretenen Huteflächen kaum noch als Wald gelten durften. Bei den Verkoppelungen der Feldmarken ist wohl hier und da etwas Wald aufgegeben, an anderen Stellen aber wiedergewonnen worden. Neue Aufforstungen auf Oedland, schlechter Weide oder unergiebigem Ackerlande wurden vereinzelt ausgeführt, um der Abschwemmungsgefahr vorzubeugen, z. B. von der waldeckischen Forstverwaltung an einem steilen Bergkegel, dem Iberge bei Willingen, mit 30 ha Grundfläche nach vorheriger Anlage von Horizontalgräben mit 1 bis 3 ‰ Längengefälle zum Auffangen des Wassers, das aus den Gräben in die unteren Bestände abgeleitet wird. Auf eine solche Ableitung, die dem Walde möglichst viel Feuchtigkeit erhalten soll, wird auch beim Baue neuer Waldwege stets Bedacht genommen. Entwässerungsanlagen für sumpfige Waldstellen beschränken sich auf verschwindend kleine Flächen; nur im Forstreviere Hombressen umfassen sie etwa 2 qkm, d. h. 5 bis 6 % des Holzbodens.

Viel wichtiger als jene geringe Vermehrung der Waldfläche erscheint die Aufforstung der Huteflächen, die hierdurch erst, namentlich in wasserwirthschaftlicher Beziehung, zu Wald geworden sind, obgleich man sie früher schon als solchen ansah und auf den Karten zu verzeichnen pflegte. Diese Huteflächen, zumeist Eichenpflanzwaldungen, deren Stämme in weitem Verbande stehen, haben früher umfangreiche Flächen eingenommen; ihre Entlastung von den darauf ruhenden Berechtigungen ist nahezu vollständig durchgeführt, z. B. im Reinhardswalde. Der von den Servituten befreite Hutepflanzwald wird entweder, wie bereits oben erwähnt, durch Kahlschlag und Nadelholzanbau aus der Hand in Hochwald umgewandelt oder auf besserem Boden natürlich oder durch Zuhülfenahme von Bodenbearbeitung und Handsaat verjüngt. In ähnlicher Weise haben auch die waldeckische

Forſtverwaltung und manche Privatbeſitzer größere, nach Ablöſung der Hutebe-rechtigungen frei gewordene Eichenpflanzwaldungen mit Buchen unterbaut oder auf ſchlechterem Boden nach vorherigem Abtriebe mit Nadelholz aufgeforſtet. In waſſerwirthſchaftlicher Hinſicht wäre es zweckmäßig, dieſe Maßnahme auf die noch vorhandenen Hutefläche mindeſtens dort auszudehnen, wo ſie auf ſtark geneigten Berghängen liegen. Denn man darf wohl dem Berichte der Ober-förſterei Gottsbüren darin rückhaltlos beiſtimmen, „daß infolge des Abtriebs der Hutebeſtände und ihrer ſofortigen Kultur, ſowie wegen des Fortfalls der Viehweide und des Aufhörens der Streuentnahme die Beſtände der Zukunft ſicherlich ein ſchnelles Abfließen und Verdunſten des Regen- und Schneewaſſers bedeutend mehr verhindern werden als der jetzige Waldbeſtand (1894) mit ſeinem vielfach durch Viehweide und Streuentnahme zerzauſten Kleide, das auf großen Flächen Blößen erkennen läßt.“

1. Abtheilung. 6. Kapitel.

Das Gebiet der Werre.

1. Bodengestalt.

Das Gebiet der Werre umfaßt den südwestlichen Theil des Lippischen Hügellandes und den östlichen Theil des Ravensberger Höhenlandes, welche beiden Landschaften zwischen Vlotho und Salzuflen ohne scharfe Begrenzung, ungefähr bei der preußisch-lippischen Landesgrenze, in einander übergehen. Südlich und südöstlich von Salzuflen breitet sich eine im Ravensberger Höhenlande an der Herforder Aa beginnende, nahezu ebene Fläche längs der Werre und der Bega bis Detmold und Lemgo aus und buchtet tief in das Lippische Hügelland ein.

Die südwestliche Wasserscheide verläuft auf dem Kamme des Teutoburgerwaldes zwischen den Quellen der zum Rheine fließenden Lippe und der zur Ems fließenden Hase. Von letzterem Punkte ab zieht die Wasserscheide anfangs nördlich längs des Hasequellbachs, sodann nahezu östlich auf den Quellgebieten der Hunte und Großen Aue entlang über das Ravensberger Höhenland quer hinweg nach dem Wiehengebirge, das die nördliche Gebietsgrenze bildet. Kurz bevor dieses Gebirge am Wittekindsberge die Westfälische Pforte (Weserscharte) erreicht, verläßt die Wasserscheide seinen Kamm und fällt zur Mündung der Werre hinab. Jenseits derselben steigt sie schnell auf die Höhen des Lippischen Hügellandes, bis zur preußisch-lippischen Landesgrenze gegen Süden, hierauf bis zur Begaquelle bei Barntrup gegen Südosten gerichtet. Das von da nach dem Teutoburger Walde zurück führende Endglied der Wasserscheide, das annähernd parallel mit dem Thalzuge der Emmer läuft, betrachten wir als Grenze zwischen dem Lippischen und Höxterschen Hügellande.

Wie im Bd. I bereits erwähnt, hat der südliche, unser Gebiet gegen die Westfälische Bucht abgrenzende Höhenzug erst gegen Ende des 16. Jahrhunderts von den Geschichtsforschern den Namen Teutoburgerwald erhalten. Im Volksmunde heißt er vom Nordende der Egge (Velmerstot, auch Völmerstod genannt, 468 m) bis zur Landesgrenze bei Oerlinghausen Lippischer Wald, von da bis Bielefeld Osning (Osnegge), welche Benennung früher wohl die ganze Gebirgskette führte. Schärfer ausgeprägt als bei dem süd-nördlich ziehenden Eggegebirge, sind bei dem westnordwestlich gerichteten Teutoburgerwalde überall

mehrere, meiſtens drei, durch ſchmale und enge Längenthälchen von einander getrennte Parallelketten entwickelt. Nur ſelten verläuft ihr Kamm horizontal; gewöhnlich iſt er in einzelne Gipfel aufgelöſt, zwiſchen denen kurze Querthäler vom einen zum anderen Längenthale oder durch den ganzen Gebirgszug führen. Die mittlere, in der Regel höchſte Kette gehört zur Kreideformation und beſteht aus Hilsſandſtein. Nach der Weſtfäliſchen Bucht hin lagern ſich auf ihn jüngere Kreidebildungen. Nach dem Ravensberger Höhenlande reihen ſich ältere Gebilde der Jura- und Triasformation in ſchmalen Streifen an. Namentlich tritt der Muſchelkalk in langgeſtreckten, mit den Kreiderücken parallelen, aber niedrigeren und mehr gerundeten Hügelzügen auf, die nach dem flachwelligen Innern des Ravensberger Höhenlandes ſchwach abgedacht ſind.

Im großen Ganzen nimmt die Höhenlage des Gebirgszugs von Oſtſüdoſt nach Weſtnordweſt allmählich ab. Am höchſten iſt der öſtliche Theil des Lippiſchen Waldes bis zu der auf + 209 m eingeſenkten Dörenſchlucht (Barnacken + 447 m, Winnefeld + 417 m, Klöppingsberg + 395 m, Gr. Ehberg + 333 m). Die durch das Hermannsdenkmal bekannte Grotenburg erhebt ſich unweit Detmold auf + 386 m, während die von den Kunſtſtraßen, die aus dem Lippiſchen in das Paderbornſche und die Senne führen, benutzten Päſſe auf + 330/350 m liegen. Zwiſchen der Dörenſchlucht und dem Oerlinghauſer Paſſe (+ 230 m) erreichen die höchſten Kuppen am Gr. Hermannsberge + 364 und am Stapelager Berge + 366 m. Im Osning bleiben ſie meiſtens unter + 300 bis zu + 320 m weſtlich von Gräfinghagen, und die Bielefelder Pforte iſt bis auf + 130 m eingeſenkt. Wie dieſer einem uralten Verkehrswege ſeine Richtung vorzeichnende Paß von der Feſte Sparenberg, ſo wurde der Paß bei Borgholzhauſen (+ 124 m) vom Stammſchloſſe der Ravensberger Grafen beſchützt. In dem dazwiſchen gelegenen Theile des Teutoburgerwaldes hat der Kamm etwa gleiche Höhe wie im Osning (Hünenburg + 313 m, Hengeberg + 316 m, Gr. Egge bei Halle + 312 m, Barenberg + 268 m). Jenſeits des Paſſes bei Borgholzhauſen, wo die dem Warmenauthale entlang laufende Verwerfung auch den Teutoburgerwald in ſeiner ganzen Breite durchſetzt, verläßt die Waſſerſcheide des Werregebiets am Hollandskopfe (+ 306 m) den Gebirgskamm; der + 307 m hohe Hankenüll liegt bereits im Emsgebiete.

Während gegen die Weſtfäliſche Bucht der Teutoburgerwald durchweg die Waſſerſcheide des Werregebiets bildet, trägt im Norden gegen das Norddeutſche Flachland das Wiehengebirge nur im öſtlichen Theile die Waſſerſcheide, da weiter weſtlich die Quellbäche der Großen Aue und der Hunte auf dem ſüdlichen Hange dieſer Gebirgskette entſpringen. Beide Randgebirge zeigen die Eigenthümlichkeit, daß ſie nach außen, alſo nach der Weſtfäliſchen Bucht und dem Norddeutſchen Flachlande keine Vorhöhen beſitzen und ſteil abfallen, während ſie nach dem Werregebiete hin im Allgemeinen mit flacher Neigung abgeböſcht ſind; durch viele tief eingenagte Thälchen wird jedoch die flache Böſchung mannigfach zerſchnitten. Auch das Wiehengebirge hat ſeine höchſten Erhebungen im Oſten und wird nach Weſten hin niedriger; indeſſen übertrifft der unweit Lübbecke gelegene Wurzelbrink (+ 319 m) den öſtlichen Anfangspunkt nicht unweſentlich an Höhe, da der mit dem Kaiſer Wilhelms-Denkmal geſchmückte Wittekindsberg

an der Westfälischen Pforte sich auf nur + 277 m erhebt. Nähere Angaben über das Wiehengebirge folgen in der Beschreibung des Mittleren Wesergebiets.

Das zwischen diesen beiden Gebirgszügen ausgebreitete Ravensberger Höhenland ist eine flachwellige Landschaft mit + 100/130 m mittlerer Höhenlage, deren Gliederung hauptsächlich durch die Fluß- und Bachthäler bewirkt wird. Nur an wenigen Stellen, namentlich zwischen Herford und Vlotho, nimmt das im Gegensatze zu den Thälern als Höhenland zu bezeichnende Gelände hügelige Beschaffenheit an und erhebt sich zu größerer Höhe. Durchweg unter der + 100 m-Linie liegt die breite, annähernd parallel mit dem Wiehengebirge gerichtete Niederung, die sich an der unteren Werre und an der Else entlang nach der oberen Hase erstreckt (Wasserscheide + 77 m). Bevor die Weser den Gebirgsriegel an der Westfälischen Pforte durchbrochen hatte, mag sie wohl diesen Weg nach der Ems hin genommen haben, den jetzt die Eisenbahn nach Osnabrück benutzt. Im Norden dieses Thalzugs bildet die oben erwähnte Abdachung des Wiehengebirges einen schmalen, sanft südwärts geneigten Streifen. Im Süden des Thalzugs vermindert sich die Breite von 25 km bei Herford wegen der herzynischen Richtung des Teutoburgerwaldes allmählich auf 10 km an der westlichen Wasserscheide. Die bedeutendste, vermuthlich durch Verwerfungslinien bedingte Querfurche, die von Bielefeld bis Herford gegen Nordosten und dann gegen Norden zieht, wird von der Aa und mittleren Werre durchflossen. Auch dient sie für die Köln—Mindener Eisenbahn als Uebergang aus dem Ems- in das Wesergebiet und seit der ältesten geschichtlichen Zeit für die wichtigste Straße vom Rheine nach Niederdeutschland.

Oestlich von der mittleren Werre und südlich von jenem west-östlichen Thalzuge hat die Keuperlandschaft reicher bewegte Formen und geht unmerklich in das Lippische Hügelland über; die höchsten, aber durchweg flachen Kuppen steigen über + 230, die Steinegge bei Bonneberg auf + 245, der nahe am mittleren Werrethale liegende Homberg auf + 201 m an. Westlich von diesem Thalzuge bilden die Keupergesteine einen zusammenhängenden niedrigen Höhenrücken mit süd-nördlicher Richtung, der am Schweichler Berge + 168, am Kahlenberge + 148 m erreicht, ferner im Kreise Melle einige minder ausgeprägte Rücken mit ost-westlicher Richtung. Im Uebrigen haben die leichter zerstörbaren Keuper- und Liasgesteine bei der Auswaschung flache Formen angenommen und sind größtentheils verhüllt mit tertiären und diluvialen Ablagerungen, welch' letztere gewöhnlich die Oberfläche bilden und der Landschaft das an das Norddeutsche Flachland erinnernde Gepräge geben. Indessen kommen ebene Flächen von größerer Ausdehnung nur in den beiden erwähnten Thalsenken vor.

Etwas reicher bewegt ist die Bodengestalt des Lippischen Hügellandes, namentlich in dem Gelände zwischen der oberen Werre, Bega und nordöstlichen Wasserscheide des Werregebiets. Dieses vom Begathale in einen breiteren nördlichen und schmaleren südlichen Abschnitt getrennte Gelände besitzt eine große Zahl unregelmäßiger Erhebungen und niedriger Rücken ohne schroffe Formen, die dem aus Gesteinen der Keuperformation gebildeten Hügellande ein sehr unruhiges Relief geben. Da die Thäler zumeist scharfrandig bis zu beträchtlicher Tiefe eingenagt und stellenweise ziemlich breit sind, steigert sich die Zerschnittenheit mehr-

fach derart, daß die selten über + 250/300 m hohen Hügel den Eindruck von Bergen machen und die Benennung Lippisches Hügelland wohl begründet erscheint. Die höchsten Erhebungen liegen auf der nordöstlichen Wasserscheide zwischen den Gebieten der Werre und der kleineren Wesernebenflüsse (Kalle, Exter, Humme): der Bornstapel bei Steinbründorf (+ 335 m), der Kleeberg bei O.- und Nd.-Meien (+ 360 m), der Dörenberg im Sternberger Forste (+ 390 m), der Saalberg bei Alverdissen (+ 337 m). Längs der Wasserscheide gegen das Emmergebiet sind die Höhen geringer und die Gehänge der Hügel flacher. Die flachsten Formen zeigt die links vom Oberlaufe der Werre und an der unteren Bega ausgestreckte, hauptsächlich mit Diluvialschutt erfüllte Landschaft zwischen Detmold, Lage, Lemgo, Salzuflen, Herford und Bielefeld, von der sich um so schärfer das Randgebirge des Teutoburgerwaldes abhebt.

2. Bodenbeschaffenheit.

In den Parallelketten des Teutoburgerwaldes treten dicht neben einander die Schichten der Oberen und Unteren Kreideformation zu Tage, an die sich ein breiteres Band von Jura- und Triasgesteinen, namentlich Muschelkalk, reiht. Den Kalkfelsen und dem theilweise sehr festen Sandsteine der Unteren Kreide (Externsteine) verdankt der Höhenzug vorwiegend sein gebirgiges Aussehen. Beim Wiehengebirge wird die eigentliche Bergkette von den Kalkfelsen und Dolomiten des Weißen, sowie von den sandigen Kalken und eisenschüssigen Sandsteinen des Braunen Jura gebildet. Die zwischenlagernden Thone führen das in den Gesteinsklüften abgesickerte Wasser, dem Einfallen der Schichten entsprechend, den am äußeren Fuße der Randgebirge reichlich fließenden Quellen zu, während die zum Werregebiete gehörigen Quellen auf der Innenseite durch das im Quartärboden der näheren Umgebung versickerte Wasser gespeist werden.

Die aus Thonschiefern und sonstigen, meist stark thonhaltigen Gesteinen bestehenden Ablagerungen des zur Juraformation gehörigen Lias erstrecken sich im Ravensberger Höhenlande vom Wiehengebirge bis zur Werre-Else-Thalsenke; nur im Kreise Melle legt sich dazwischen ein Band von Keupergesteinen, die hier auch jenseits dieser Thalsenke bis zum Teutoburgerwalde ausgebreitet sind. Die dem Warmenauthale entlang von Borgholzhausen bis Hückerkreuz ziehende Verwerfung bezeichnet ihre Grenze gegen die Herforder Liasmulde, deren nördliche Begrenzung nur im östlichen Theile durch den Schweichler Höhenrücken und die rechts von der oberen Werre sich erhebenden Keuperhügel deutlich ausgeprägt ist. Die Grenzen sind verwischt, da in der flachwelligen Landschaft sowohl die Keuper-, als auch die Liasschichten von mächtigen diluvialen Bildungen bedeckt werden und meistens nur da zum Vorschein kommen, wo ein Bachthal bis auf den Untergrund eingeschnitten oder ein künstlicher Aufschluß geschaffen ist. „Das Diluvium erscheint in doppelter Ausbildung: als Geschiebelehm- und als Sandablagerungen. Die letzteren treten nur im südlichen Theile der Mulde zwischen Salzuflen und Lage auf und stehen im engsten Zusammenhange mit den Sandmassen, welche sich südwärts bis nach Detmold erstrecken. In dem übrigen Theile der Mulde besteht das Diluvium aus einer lößartigen, stellenweise bis 7 m mächtigen

Lehmdecke, welche als Grundmoräne zu betrachten ist. In regelloser Vertheilung finden sich in der Lehmschicht zahlreiche Geschiebe, die zum größten Theile auf nordischen Ursprung hinweisen. Allgemein verbreitet sind sodann jurassische Gesteine, wie sie entweder aus der Mulde selbst oder aus dem Wesergebirge anstehend bekannt sind, während tertiäre Gesteine nur lokal (westlich vom Doberge bis Hunnebrock bei Bünde) in größerer Häufigkeit auftreten." (H. Monke „Die Liasmulde von Herford in Westfalen". Bonn 1889.) Das die Herforder Liasmulde gegen Nordosten begrenzende Keupergelände und das daran schließende, gleichfalls vom Keuper gebildete Lippische Hügelland zeigt gleichfalls an vielen Stellen eine Bedeckung mit diluvialen Ablagerungen, häufig aber auch auf größeren Flächen die Verwitterungserzeugnisse der Grundgesteine. Da diese theilweise aus thonigen, theilweise aus vorwiegend sandigen Gesteinen, mehrfach aus festem Sandsteine bestehen, so zeigt das Gelände alle Mischungen des Lehmbodens vom kaum noch lehmigen Sande bis zum schweren thonigen Lehme; reiner Sand- oder Thonboden findet sich ziemlich selten. Auch die Durchlässigkeit wechselt bedeutend, besonders in der Keuperlandschaft. Wo die Liasschichten die tiefere Unterlage bilden, äußert sich ihre Undurchlässigkeit hauptsächlich durch das Auftreten von Quellen in den Sohlen der Bachthälchen, wogegen ihre Einwirkung auf den Oberboden vielfach durch die große Mächtigkeit der Diluvialdecke aufgehoben ist, stellenweise auch wohl durch die Zwischenlagerung von Tertiärschichten, die unweit Bünde zu Tage liegen. Die Verwitterungserzeugnisse des Lias bilden im Verhältnisse zu seiner großen Verbreitung als geologische Unterlage an nur wenigen Stellen den Boden.

Im Kreise Melle herrscht Lehmboden mit mehr oder weniger Sandbeimischung vor. Nördlich von der Elseniederung hat der Lehm geringen Kalkgehalt und vielfach zu wenig durchlässigen Untergrund; nach der Niederung hin nimmt der Gehalt an Sand zu und finden sich Striche mit reinem Sandboden. Südlich des Hauptthalzugs ist die Thonbeimischung meistens reichlicher, besonders bei Riemsloh und Hoyel, wo strenger, oft zu nasser thoniger Boden überwiegt. Südlich von Melle und an der südöstlichen Kreisgrenze liegt milder, tiefgründiger und besser durchlässiger Lehmboden. Aehnliche Beschaffenheit zeigen auch die Gemarkungen des Kreises Bielefeld bis nach Schildesche und Heepen hin; jedoch werden mehrfach die guten Eigenschaften des Oberbodens durch zu große Nässe des Untergrundes beeinträchtigt. Weiter südöstlich, besonders im Gebiete der Windwehe, lagert auf dem Thon- und Mergel-Untergrunde sandiger Boden, der leicht zu bestellen und bei zweckmäßiger Behandlung fruchtbar ist. Auch südlich von Salzuflen bis zur sanderfüllten Dörenschlucht breiten sich im flachwelligen Gelände an der oberen Werre und unteren Bega Sandflächen aus, die bis zum 18. Jahrhundert kahle Heideflächen bildeten, jetzt aber in Kultur genommen oder mit Kiefernwaldungen bedeckt sind. Den stärksten Wechsel zeigt die Bodenbeschaffenheit im angrenzenden Hügellande des Fürstenthums Lippe und des Kreises Herford, wo auf den Ackerflächen mehr oder weniger undurchlässige Böden, theilweise von geringer Ertragfähigkeit, vorherrschen. Vorwiegend schweren Lehmboden hat die Keuperlandschaft zwischen Vlotho, Herford und Lemgo, dessen Namen auf diese Bodenbeschaffenheit hinweist (Lehmgau).

Auf der linken Seite des Werre-Elsethals bilden die Liasschichten vielfach kalten quelligen Boden mit zu wenig Kalkgehalt. Auch im südwestlichen Theile des Herforder Kreises hat man den diluvialen Lehmboden mit Kalk durch Mergelung bereichern müssen, wozu namentlich der am Doberge unweit Bünde gewonnene Mergel verwandt worden ist. Das in der Nähe des Doberges gelegene flachhügelige Gelände im Winkel zwischen Else und Werre hat tiefgründigen thonigen Lehmboden mit ausreichendem Kalkgehalte.

Die Alluvialböden besitzen ihre größte Verbreitung im Hauptthalzuge, den die Else und die untere Werre durchfließen. Im Kreise Melle weist die Elseniederung neben fettem Lehmboden einzelne versumpfte Striche mit übermäßig strengem Thone oder mit Torfboden auf, deren Wiesen und Weiden nur sauere Gräser bringen. Auch im Herforder Kreise besitzt die Elseniederung fetten, thonigen Lehmboden, dessen Fruchtbarkeit nur in höheren Lagen durch Trockenheit abgeschwächt wird. Im unteren Werrethale hat die Ertragfähigkeit des Niederungsbodens theilweise durch Abschwemmung der Krume und Versandung gelitten. Letzteres gilt auch für die minder breite Thalsohle an der mittleren Werre. Dagegen ist es an der oberen Werre, der Bega und Herforder Aa nur vereinzelt und auf kleinen Flächen der Fall. Vorherrschend besitzen diese Thalsohlen humosen kräftigen Lehmboden mit reichlichem Thongehalt, der eine 1 bis 2 m starke Schicht auf sandigem oder kiesigem Untergrunde bildet. In den Thälchen der kleineren Wasserläufe hat der gleichfalls meistens gute, oft 2 bis 3 m mächtige Alluvialboden gewöhnlich nur geringe Breite. Da diese Thälchen vielfach 10 bis 12 m und mehr in das Seitengelände eingeschnitten sind, erhalten sie in der Regel viel Druckwasser, besonders dort, wo ihre Ausnagung den Quellenhorizont der undurchlässigen Liasunterlage erreicht hat.

3. Gewässernetz.

a) Uebersicht.

Bestimmend für die Gestaltung des Gewässernetzes des Werregebiets ist namentlich der breite west-östliche Thalzug am Fuße der Vorhöhen des Wiehengebirges, den von Gesmold bis Löhne die Else, von da bis zur Einmündung in die Weser bei Rehme die untere Werre durchfließt. Das von der mittleren Werre benutzte Querthal zwischen den Mündungen der Else und Herforder Aa wird oberhalb Herford von der Aa durchflossen und spaltet sich bei Milse in zwei mit dem Teutoburger Walde annähernd parallele Zweige; links sammelt der Johannisbach, rechts die Windwehe die von diesem Gebirgszuge kommenden Wasserläufe auf. Die weiter westlich am Teutoburgerwalde entspringenden Gewässer fließen in die Else, die weiter östlich entspringenden in die obere Werre und ihren Quellbach (oberhalb Detmold), deren nordwestlich gerichteter Thalzug bei Herford in jenes Querthal nahezu rechtwinklig ausläuft. Aus dem Keuperhügellande empfängt die obere Werre rechts bei Salzuflen als wichtigsten Zufluß die Bega; ihr ost-westlich gerichtetes Thal liegt parallel zum Schaumburger Weserthale; aber der Bach biegt zuletzt nordwestlich um und trifft unter spitzem Winkel mit der Werre zusammen.

Am Vereinigungspunkte vergrößert die Werre ihr bis dahin nur 203 qkm großes Niederschlagsgebiet durch das der Bega (388 qkm) fast auf's Dreifache. Sodann erfolgt nach Aufnahme der Aa (254 qkm) ein Zuwachs bis zu 870 qkm bei Herford und weiterhin bis zu 926 qkm bei Löhne, bevor die Else einmündet. Diese vermehrt die Gebietsfläche um 411, also auf 1337 qkm. Von den Nebenbächen des Unterlaufs wird schließlich der Flächeninhalt auf 1490 qkm gebracht. Obgleich nach der Gestalt des Gewässernetzes die Else als Hauptfluß anzusehen wäre, verleiht wegen ihrer weitaus größeren Wasserfülle doch die Werre dem gemeinsamen Unterlaufe mit Recht den Namen. In die Bega münden als größere Bäche die Passade (70 qkm), die Ilse (57 qkm) und der Oetternbach (41 qkm). In die Aa mündet die Windwehe (103 qkm). In die Else fließen der Violenbach (52 qkm), die Warmenau (80 qkm) und der Brandbach (37 qkm). In die untere Werre ergießt sich der Schockenmühlbach (71 qkm). Wir betrachten nunmehr diese und einige kleinere Bäche in der Reihenfolge ihres Zuflusses zur Werre.

b) Nebenbäche im Quell- und oberen Werregebiete.

Der bei Wehren oberhalb Meinberg entspringende Quellbach der Werre empfängt keine Zuflüsse vom Teutoburgerwalde unmittelbar; diese werden vielmehr durch den nahezu parallel fließenden Wasserlauf aufgefangen, der sich mit ihm bei und unterhalb der Landeshauptstadt Detmold vereinigt. Dieser nimmt unter dem Namen Wiembecke seinen Ursprung bei dem als Ausgangspunkt für die Besichtigung der Externsteine bekannten Städtchen Horn, wo er durch den Tangenbach (Zangenbach) aus dem Horner Stadtforste verstärkt wird. Bei Heiligenkirchen geht er über in die Berlebecke, den Abfluß der wasserreichen Berlebecker Quellen. Diesen Namen behält der Wasserlauf bis zur Oberen Mühle bei Detmold, wo rechts der über diese Stadt zur Werre gehende Kanal (Mühlgraben) abzweigt, wogegen der linke Arm unter dem Namen Knochenbach kurz unterhalb mit dem Quellbache der Werre zusammenfließt. — Zwischen der Knochenbachmündung und Lage ergießen sich links drei Bäche: der vom Fuße der Grotenburg kommende Heidenbach (Heinebach), ferner der Hasselbach aus dem Donoper Teiche und der bei Stapelage und am Gebirgsattel der Dörenschlucht entspringende Retlager Bach. Unterhalb Lage mündet dann noch links der Haferbach, dessen Quelle östlich von Oerlinghausen am Teutoburgerwalde liegt. Die übrigen linkseitigen Zuflüsse der oberen Werre stammen aus dem Lippischen Hügellande und sind ohne Bedeutung.

Rechts erhält die Werre innerhalb des Fürstenthums Lippe nur jenen einzigen, aber wichtigen Nebenbach, der die gesammte Entwässerung des südöstlichen Gebietstheiles bewirkt: die bei Salzuflen mündende Bega. Sie entspringt nahe beim Städtchen Barntrup auf etwa +224 m und mündet nach rd. 41,3 km langem Laufe auf etwa +69 m, hat also 3,75 ‰ (1 : 266) mittleres Gefälle und bei 29,2 km Luftlinienabstand zwischen Quelle und Mündung 41,4 % Entwicklung. Die mäßige Entwicklungszahl wird etwa zu gleichen Beträgen durch die sanften Windungen des Thales und die Krümmungen des Bachlaufs bedingt, die in der unteren Strecke bei Lieme am schärfsten sind. Bis zur

Straßenbrücke unterhalb Barntrup (+162 m) hat auf 4,2 km Länge die Bega 14,8‰, von da bis oberhalb Lemgo (+95 m) auf 17,4 km Länge 3,85‰, von da bis zur Mündung (+69 m) auf 19,7 km Länge 1,32‰ mittleres Gefälle; in der unteren Strecke steigert sich das Hochwassergefälle auf 1,47‰. Das Bett ist meistens mit ziemlich steilen, nach den Borden etwas abgeflachten Ufern derart in den Thalgrund eingeschnitten, daß mittlere Anschwellungen ohne Ausuferung abgeführt werden. Beim gewöhnlichen Wasserstande beträgt die Spiegelbreite bis zur Passademündung oberhalb Lemgo 1,6 bis 4 m, von da bis Lieme 4 bis 6 m, von da bis zur Mündung 6 bis 10 m, die freie Uferbordhöhe in der oberen Strecke 0,7 bis 1,5 m, in der mittleren 1,1 bis 3,0 m, in der unteren 2,5 bis 4,2 m, die Wassertiefe auf regelmäßig ausgebildeten Stellen 0,2 bis 0,5 m. Die Ufer bestehen gewöhnlich aus ziemlich widerstandsfähigem, mit Sandschichten durchsetztem thonigem Schlicke auf sandigem oder kiesigem Untergrunde; sie befinden sich meistens in leidlich gutem Zustand ohne größere Abbrüche. Die Sohle wird nur im Oberlaufe mit größeren Kieseln, weiterhin mit feinem Kiese und grobem Sande bedeckt; die Geschiebeführung ist nicht beträchtlich.

Das Begathal hat bis Lemgo durchschnittlich 300 m Sohlenbreite zwischen dem scharf markirten Fuße der beiderseits ansteigenden Hügelketten. Unterhalb Lemgo dachen sich diese mit flacheren Böschungen gegen die bis zu 700 m, zuletzt 1 bis 1,3 km breite Thalsohle ab. Bei großem Hochwasser werden die meist als Wiesen benutzten Grundstücke im Ueberschwemmungsgebiete an der oberen Strecke auf 60 bis 200 m, an der mittleren auf 100 bis 300 m, an der unteren auf 200 bis 500 m Breite unter Wasser gesetzt. Auch außerhalb des Ueberschwemmungsgebiets dient der Thalgrund meist zur Wiesenkultur, für welche an der oberen Strecke bis zur Passademündung, sowie ober- und unterhalb der Stadt Lemgo (Lemgoer Masch) Bewässerungsanlagen mit Ableitungsgräben aus der Bega eingerichtet sind. Oberhalb Salzuflen, wo Bega und Werre in einem gemeinsamen Thale mit nur 200 m Abstand parallel fließen, werden die zwischen ihnen befindlichen Wiesen mit dem Abwasser der dortigen großen Stärkefabrik berieselt. An der unteren Strecke liegen die höheren Stellen der Thalsohle zu hoch, um als Wiesen nutzbar zu sein, und werden beackert; Waldbestände kommen nur vereinzelt vor. Der Grundwasserstand liegt tief genug und das Quergefälle der Thalsohle hat genügende Größe, um der Versumpfung vorzubeugen; nur geringe Flächen leiden unter übermäßiger Nässe. Zur Beurtheilung des Bedarfes an Fluthquerschnitt für die Hochwasserabführung sei erwähnt, daß die Eisenbahnbrücken bei Humfeld 6,0 m Lichtweite und 13 qm Fluthquerschnitt, bei Brake oberhalb Lemgo 17,0 m Lichtweite und 30 qm Fluthquerschnitt, oberhalb Schötmar 18,6 m Lichtweite und 50 qm Fluthquerschnitt besitzen. Der Hochwasserspiegel liegt bei Humfeld 2,1 m, bei Brake 2,6 m, oberhalb Schötmar 4,2 m über der Bachsohle, also rd. 1,8 bis 3,8 m über dem gewöhnlichen Wasserstande. Im Sommer halten sich die Anschwellungen der Bega in mäßigen Grenzen und entwickeln sich langsamer als die der oberen Werre. Dagegen führt die Bega das Frühjahrshochwasser aus ihrem vorzugsweise zum Ackerbau benutzten, dem schnellen Abschmelzen des Schnees mehr ausgesetzten Niederschlagsgebiete rascher

ab als die obere Werre, deren gebirgiger Gebietstheil mit dichtem, die Schneeschmelze verzögerndem Hochwalde bestanden ist.

Von den zahlreichen Nebenbächen der Bega sind folgende besonders zu erwähnen: Die einige Kilometer oberhalb Lemgo mündende Passade entspringt unter dem Namen Dorla bei O.-Schönhagen am Nordhange derselben Hügelgruppe, an deren Südosthang die Werrequelle liegt; sie fließt gegen Norden und nimmt bei Wiembeck rechts einen mit der oberen Bega parallelen, größeren Nebenbach auf. Ein zweiter linkseitiger Zufluß von Bedeutung ist der westlich von Wiembeck entspringende Oetternbach, dessen bogenförmiger Lauf sich bei Jerxen der oberen Werre auf 1 km und unweit Lage auf 1,2 km nähert, zuletzt aber nordwärts am Rande der Keuperhügel nach Lieme umbiegt. Bei demselben Orte mündet rechts die Ilse, die von ihrer Quelle bei Welstorf bis unweit Lemgo südliche und nach dem Eintritt in die diluviale Thalstrecke am Fuße der Keupergehänge mit dem Begabache nahezu parallele Richtung verfolgt. Kurz vor ihrer Einmündung in die Werre empfängt die Bega zuletzt noch aus dem rechtseitigen Keupergelände bei Salzuflen die bei Bonneberg auf den Blothoer Hügeln entspringende, südsüdwestlich gerichtete Salze. Während die übrigen Bäche mindestens in den unteren Strecken verhältnißmäßig breite Thäler durchfließen, ist das Salzethal durchweg eng und schluchtartig geformt, sodaß die quelligen Wiesen schlecht austrocknen. Bei kräftigen Dauerregen füllen sich die aus undurchlässigen Gebieten stammenden Nebenbäche schnell mit Hochwasser, dessen Abfluß aber durch Ausuferungen verzögert wird, abgesehen von Ilse und Salze, die es mit starkem Gefälle rasch in die Bega abführen.

c) Nebenbäche der mittleren Werre.

Die eigenartige Gestalt des Gewässernetzes der bei Herford in die Werre mündenden Aa, zum Unterschiede von gleichnamigen Bächen auch Herforder Aa genannt, ist auf S. 163 bereits erwähnt worden. Da sie die rd. 22 km lange Strecke Oerlinghausen—Werther des Teutoburgerwaldes zu beiden Seiten von Bielefeld entwässert, welche Stadt von der Aamündung nur 15 km entfernt ist, fließen bei heftigen Regengüssen und plötzlicher Schneeschmelze verhältnißmäßig große Wassermassen mit starkem Gefälle in der Aa zusammen, zumal der Boden vorwiegend undurchlässige Beschaffenheit besitzt. Die Gewässer beladen sich dabei durch Abschwemmung mit sandigen und thonigen Sinkstoffen, die bei den Ausuferungen fruchtbare Niederschläge auf den Wiesen erzeugen, wenn auch zuweilen durch unzeitige Ausuferung eine Heuernte verdorben wird. Als Hauptquellbach gilt gewöhnlich der von Hoberge-Uerentrup kommende Johannisbach, der im oberen Laufe auch Wittlerer Mühlbach genannt wird. Mit ihm vereinigt sich bei Babenhausen links der bei Werther entspringende Schwarzbach, der mehrere Zuflüsse aus dem Teutoburgerwalde aufnimmt. Aus dem Ravensberger Höhenlande erhält der Schwarzbach kurz vor seiner Mündung den Beckendorfer Mühlbach, ferner der Johannisbach, dessen Namen vom alten Johannisstifte in Schildesche herrührt, unterhalb dieses Ortes die von Jöllenbeck kommende Jölle. Da der Schwarzbach mehr Wasser hinzubringt als der Oberlauf des Johannisbachs, so betrachten wir ihn, von der gewöhnlichen Annahme abweichend,

als den Hauptquellbach; die Gestalt des Gewässernetzes spricht gleichfalls für unsere Annahme. Bei Milse tritt dann die von Oerlinghausen kommende Windwehe hinzu, deren untere Strecke auch Ohlbach genannt wird; ihre wichtigsten Zuflüsse von links sind der Forellenbach (Oldentruper Bach) und die Lutter, im Gegensatze zum gleichnamigen Nebenbache der Ems auch als Weserlutter bezeichnet, bei deren Mündung der Namen Ohlbach für die Windwehe üblich wird. Dem Lutterbache verdankt Bielefeld seine wichtigen Bleichereien, deren Ursprung bereits in das 13. Jahrhundert hineinragt. Ursprünglich floß das an der natürlichen Wasserscheide aus reichen Quellen entspringende Wasser ausschließlich zur Ems, dagegen nach Bielefeld nur ein kleiner Wasserlauf vom Ebberge, der Bohnenbach. 1452 gestattete der Ravensberger Graf Gerhard II, Herzog von Jülich-Berg, den Bielefeldern, „daß sie Unser Wasser, geheißen die Lutter, ausgraben und sie fortweisen und leiten mögen bei, an, in oder durch Unsere Städte, wo ihnen das am allernützlichsten und bequemsten sein würde, und sollen des Wasserflusses davon zu allem ihrem Nutzen, Vortheil und Besten erblich zu ewigen Tagen ruhig und friedlich genießen und gebrauchen." (Urkunde im städtischen Archive zu Bielefeld.) Auf Grund dieser Ermächtigung wurden die obersten Quellen der Emslutter derart abgeleitet, daß ihre reichliche Abflußmenge seitdem die Weserlutter speist und gutes Wasser für die Bielefelder Leinwandbleichen liefert.*) Das für Bewässerung der Wiesen vortrefflich geeignete Wasser der genannten und der kleineren Bäche wird vielfach zu diesem Zwecke benutzt; die besten Wiesen liegen an der Windwehe und dem Johannisbache. Am Lutterbache, am Ohlbache und am Laufe der Aa unterhalb seiner Einmündung beklagen sich die Anlieger über Verunreinigung des Wassers durch fäulnißfähige Stoffe, die oberhalb Bielefeld und in dieser gewerbefleißigen Stadt hinein gelangen. Diese Verunreinigung macht sich deshalb empfindlich geltend, weil in dem Lutterbache, dem Ohlbache und der Aa von

*) „Die Lutter entspringt in dem tiefen Einschnitte des Teutoburgerwaldes aus sehr starken Quellen an dem Fuße des steilen gegen Südwest gerichteten Abhanges. Der obere Bachlauf scheint sich nicht mehr in seinem natürlichen Zustande zu befinden, sondern künstlich verändert zu sein. Die Quellen bilden an ihrem Austritt einen Teich, den Lutterkolk, welcher bei dem Baue der Köln—Mindener Eisenbahn zum Theile ausgefüllt worden ist. Früher war derselbe gegen Südwesten hin durch einen Damm geschlossen, der bei Fluthen wohl durchgebrochen ist und die Wasser dem ebenfalls Lutter genannten, der Ems zufließenden Bache zugeführt hat. Von dem Lutterkolke aus fließt der Bach mit sehr geringem Gefälle und nimmt erst näher bei Bielefeld einen stärkeren Fall an. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß ursprünglich die starken Quellen, vereint mit denen des Pulverteichs, zur Ems abgeflossen sind und die Scheide zwischen dem Weser- und Emsgebiete in dem Bielefelder Einschnitte weiter gegen Nordost gelegen hat als gegenwärtig, und zwar ungefähr an der Stelle, wo das stärkere Gefälle des Baches beginnt." H. v. Dechen „Erläuterungen z. geolog. Karte d. Rheinprovinz u. s. w." Bd. I S. 775. Die Richtigkeit der von Dechen ausgesprochenen Vermuthung wird durch die oben mitgetheilte Urkunde bestätigt.

Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, daß der Quellenreichthum des Südwestabhanges des Teutoburgerwaldes auch für die Wasserversorgung der Stadt Bielefeld benutzt wird, deren zahlreiche Brunnen zu hartes Wasser liefern. Die Entnahme erfolgt aus 14 Brunnen am Sprungbache in der Senne, der 18 km von der Stadt entfernt ist. Dieser 1888/90 hergestellten Anlage dürfen täglich bis zu 3000 cbm Wasser entnommen werden, während der mittlere Tagesverbrauch etwa 1800 cbm beträgt.

Bielefeld bis Herford das Gefälle durch 6 Stauwerke erheblich abgeschwächt ist. Gegen die Einleitung des Abwassers der 1898 begonnenen städtischen Kanalisation in Bielefeld haben die Anlieger daher Widerspruch erhoben, namentlich die Stadt Herford, wo das Aahochwasser in viele Häuser dringt und erhebliche Nachtheile durch weitere Verschmutzung des Bachwassers befürchtet wurden. Der Bielefelder Stadtverwaltung ist deshalb die Anlage einer beschränkten Berieselung in Verbindung mit mechanischer Klärung der Abwässer vorgeschrieben worden.

Im Ganzen hat die Herforder Aa von der Quelle des Schwarzbachs (+ 129 m) bis zur Mündung (+ 59 m) auf 28,1 km Länge 2,49 ‰ (1:401) mittleres Gefälle und bei 19,5 km Luftlinienabstand 44,1 % Entwicklung. Bis zur Vereinigung mit dem Wittlerer Mühlbache (+ 88 m) beträgt das Gefälle auf 7,8 km Länge 5,26 ‰, von da bis zur Vereinigung mit dem Ohlbache (+ 73 m) auf 9,8 km Länge 1,53 ‰, von da bis zur Mündung (+ 59 m) auf 10,5 km Länge 1,33 ‰. Die nicht sehr beträchtliche Größe der Entwicklung wird besonders durch die Aenderung der Hauptrichtung und die Krümmungen des Bachlaufs bewirkt, während das Thal in den einzelnen Strecken ziemlich stetig verläuft. In der etwas mehr gefällreichen oberen Strecke sind die Krümmungen weniger scharf und zahlreich als unterhalb Schildesche und namentlich in der Bachstrecke oberhalb der Eisenbahnbrücke der Linie Herford—Detmold—Altenbeken, wo die Aa viele, theilweise rückläufige Schleifen bildet. Im Allgemeinen ist das Bett auch bei Hochwasser einheitlich gestaltet; nur an der Kreuzung der Herford—Bielefelder Kunststraße bei Milse theilt sich das Hochwasser in zwei Arme, indem der viel zu engen Brücke über den Bachlauf noch eine Fluthbrücke für den Nebenarm der Fluthströmung zu Hülfe kommen muß. Erstere hat nur 7,0 m Lichtweite und 11 qm Fluthquerschnitt, letztere 11,1 m und 19 qm, beide zusammen 18,1 m und 30 qm. Die oberhalb befindliche Straßenbrücke bei Schildesche besitzt 6,4 m Lichtweite und 23 qm Fluthquerschnitt, die Eisenbahnbrücke oberhalb Herford in der Hochwasserlinie 24,6 m und 71 qm. Der Hochwasserspiegel liegt bei Schildesche 3,6 m, bei Milse 2,0 m und oberhalb Herford 4,1 m über der Bachsohle, also etwa 1,8 bis 3,8 m über dem gewöhnlichen Wasserstande. In dessen Höhe beträgt die Spiegelbreite des Mittellaufs rd. 6 bis 7 m, des Unterlaufs rd. 10 bis 13 m, während die Borden der meist ziemlich steilen Ufer 1,5 bis 2,8 m höher liegen. Vielfach sind die aus sandig-lehmigem Alluvium bestehenden Ufer abbrüchig. Die sandige Sohle geräth bei den häufig auftretenden großen Anschwellungen in starke Bewegung; nur im Oberlaufe ist das Bett stellenweise mit fester Sohle in Felsen und zähen Thon eingeschnitten. Das anfangs nur 50 bis 150 m breite Thal erweitert sich am Mittellaufe zwischen sanft geböschten Anhöhen auf mehrere Hundert, am Unterlaufe mehrfach auf mehr als 1 km Breite, sodaß z. B. die Köln—Mindener Eisenbahn unterhalb Schildesche eine der engsten Thalstrecken mit einem Viadukte von 28 Oeffnungen überschreiten mußte. Die Breite des Ueberschwemmungsgebiets kann beim Mittellaufe auf 120 bis 150 m, beim Unterlaufe auf mindestens 180 m angenommen werden. Während an den übrigen Strecken die Thalsohle fast ausschließlich zur Wiesenkultur dient, eignet sie sich am Unterlaufe in den höheren Lagen besser zur Ackerwirthschaft; mehrfach sind hier die Ackerfelder bis in das Ueberschwemmungs-

gebiet vorgeschoben und werden durch Deiche geschützt, z. B. oberhalb der Herford—Altenbekener Eisenbahnkreuzung. Zur Bewässerung der Wiesen an den oberen Strecken ist vielfach das Wasser des Schwarzbachs und Johannisbachs in Rieselgräben abgeleitet. Wald findet sich an den Ufern des Baches nur in der obersten Strecke. Wie oben bemerkt, bringt die Weserlutter ziemlich viele Schmutzstoffe in die Aa, die sich öfters durch Spuren von Fäulnißvorgängen bemerklich machen und bei niedrigen Wasserständen durch übelen Geruch lästig sind, namentlich an der Rückstaugrenze der Mühlenwehre. Daß die Stadt Herford gegen die Einleitung des Abwassers der Bielefelder Kanalisation Einsprache erhoben hatte, ist bereits erwähnt. Sie selbst leitet das Wasser des 1887/89 ausgeführten städtischen Kanalnetzes, an das jedoch die Abtritte nicht angeschlossen sind, in die Mündungstrecke der Aa und in die Werre. Bei Hochfluthen versagt diese Entwässerungsanlage, da alsdann die niedrigen Stadttheile überschwemmt werden, freilich wegen des raschen Verlaufs der Fluthwellen immer nur auf kurze Zeit.

d) Die Else und ihre rechtseitigen Nebenbäche.

Wir kommen nunmehr zu dem Nebenflusse, welcher der unteren Werre ihre Richtung vorzeichnet, zur Else. Ihr Quellbach, der Uhlenbach, entspringt unweit Wellingholzhausen am Fuße des Beutling (+ 220 m) und fließt von da gegen Norden, annähernd parallel mit dem Quellbache der zum Emsgebiete gehörigen Hase. Beide Quellbäche nähern sich in der ebenen Wiesenfläche bei Gesmold einander auf 2- bis 300 m und stehen in Verbindung (Bifurkation der Hase). An dieser Stelle nimmt der nunmehr rechtwinklig in das west-östliche Hauptthal abbiegende Wasserlauf den Namen Else an.*)

Auf der rechten Seite empfängt sie vom Teutoburgerwalde mit nördlicher bis nordöstlicher Richtung: bei Melle den Laerer Mühlbach (Laerbach), der das Bergland zwischen Welling- und Borgholzhausen entwässert, bei Krukum den in der

*) In dem v. Dechen'schen Werke sind die Verhältnisse folgendermaßen, aber nicht ganz richtig, dargestellt: „Bei Gesmold tritt die Hase, von der südlichen Hügelreihe kommend, in das breite Thal ein. Dieselbe theilt sich in zwei Arme, welche eine Strecke weit neben einander fließen, dann sich aber nach entgegengesetzten Richtungen wenden. Der östliche Arm erhält den Namen Else und fällt der Werre bei Löhne zu. — Der Theilungspunkt der Hase ist schon seit langer Zeit künstlich befestigt und mit Schützen versehen, um die Wasser den Mühlen- und Wiesenbesitzern an der Else und an der Hase nach bestimmten Verhältnissen zuführen zu können. So wird dieses Verhältniß künstlich aufrecht erhalten, welches durch die natürliche Austiefung eines der beiden Arme sehr leicht verändert werden könnte." H. v. Dechen „Erläuterungen z. geolog. Karte d. Rheinprovinz u. s. w." Bd. I S. 421. — Dagegen betrachtet Guthe in seinem mehrfach angeführten Werke (S. 493) den Uhlenbach als eigentlichen Quellbach der Else. „Ursprünglich waren beide Bäche sicher getrennt, und der von Wellingholzhausen nach Gesmold herabfließende Uhlenbach stellt den Anfang der Else dar, die von der Hase durch einen schmalen Streifen bruchigen Landes getrennt war. Diesen Streifen Landes hat die Hase durchbrochen, indem sie anfangs nur einen Wasserfaden von der „Breite eines Radnabenloches" zur Else schickte. Im 30-jährigen Kriege sollen die Schweden den Kanal vergrößert haben, und gegenwärtig hat die Hase die Neigung, ihre gesammte Wassermasse zur Else zu senden." Durch die künstliche Theilung erhält sie indessen nur den kleineren Theil der Abflußmenge des Hasequellbachs, wie in der Flußbeschreibung der Hase näher mitgetheilt ist.

Masch bei Borgholzhausen entspringenden Violenbach, bei Kl.- und Gr.-Aschen an der hannoversch-westfälischen Grenze die das nordwestlich von Werther gelegene Bergland entwässernde Warmenau. Letztere nimmt bei Nordspenge rechts einen größeren Mühlbach des Ravensberger Höhenlandes auf, dessen von der Warmenau, Aa, Werre und Else begrenzter Abschnitt außerdem durch einige kleinere Mühlbäche nach der Aa und durch den etwas größeren von Lenzinghausen über Enger nordöstlich fließenden, im oberen Laufe Boldam genannten Brandbach nach der Else bei Südlengern unterhalb Bünde entwässert wird. An den oberen Strecken sind diese Bäche in engen Thälchen tief eingeschnitten; an den unteren Strecken haben sie niedrige Ufer in meist ziemlich breiten Wiesenthälern. Vielfach leiden diese an stockender Nässe und mangelhafter Vorfluth, wozu die zahlreichen Mühlenstauwerke wesentlich beitragen. Außer den wegen ihrer düngenden Wirkungen nützlichen Ausuferungen in der winterlichen Jahreshälfte, treten auch zuweilen bei regnerischem Wetter im Spätfrühjahre und Sommer lästige, die Heuernte schädigende Ueberschwemmungen ein, denen durch Verbesserung der Vorfluthverhältnisse wohl vorgebeugt werden könnte.

Da die linkseitigen Nebenbäche gleichfalls unter solchen Verhältnissen das Hochwasser ziemlich rasch in die Else bringen, die mit viel geringerem Gefälle eine 0,5 bis 2 km breite Niederung durchfließt, so schwillt der Fluß manchmal auch zur Sommerzeit um 2,5 bis 3 m über den gewöhnlichen Wasserstand an und verursacht ausgedehnte Ueberschwemmungen, welche die sonst vorzüglichen Erträge der Thalgrundstücke verderben. Durch Versumpfungen, Abbrüche der Ufer und Landverluste sind hierbei stellenweise auch bleibende Nachtheile entstanden. Die winterlichen Ueberschwemmungen halten in der Regel weit länger an als bei den übrigen bisher betrachteten Wasserläufen des Werregebiets. Bei Gesmold und unterhalb der Kreisstadt Melle beträgt die Breite des Ueberschwemmungsgebiets stellenweise 1 bis 1,3 km und geht auf der ganzen Länge bis Bünde nirgends unter 4- bis 500 m zurück. Von Bünde bis Kirchlengern, wo die Anhöhen des Liasschiefers näher an den Fluß treten, und an der letzten Strecke, wo das Bett tief in den wiederum erweiterten Thalgrund eingeschnitten ist, beschränkt sich die Breite des Ueberschwemmungsgebiets auf 2- bis 300 m.

Das mittlere Gefälle der Else beträgt von der Quelle des Uhlenbachs (+ 125 m) bis Gesmold (+ 76 m) auf 10,0 km Länge 4,90‰, von da bis zum Unterwasser der Bruchmühle an der westfälischen Grenze (+ 66 m) auf 16,2 km Länge nur 0,62‰, von da bis zur Mündung (+ 51 m) auf 20,5 km Länge 0,73‰, im Ganzen auf 46,7 km Länge 1,58‰ (1 : 631). Die Entwicklung des Flußlaufs in Bezug auf die 29,0 km lange Luftlinie hat die namhafte Größe von 61,0%, theilweise durch die Aenderung der Hauptrichtung zwischen Quellbach und Hauptlauf bedingt, theilweise aber auch durch die in sanften Linien verlaufenden Windungen des Thales und die zahlreichen kleineren Krümmungen des Flußlaufs selbst, die freilich nur in dem Engthale Bünde—Kirchlengern scharfe Schleifen bilden. Die gefällarme Strecke beginnt bereits oberhalb Gesmold und endigt bei Bünde; innerhalb derselben neigt die Else zu Verlegungen ihres Bettes, wovon an mehreren Stellen alte Schlenken und Nebenarme Zeugniß ablegen. Mehrfach gehen durch die früheren, mehr oder weniger verlandeten Hauptarme noch jetzt

beim Hochwasser Seitenströmungen, oder sie werden als Mühlgräben benutzt, z. B. der 2,5 km lange Mühlgraben der Nienburger Mühle oberhalb Bünde. Weiter oberhalb liegt die Provinzialgrenze von der Bruchmühle bis zur Warmenaumündung in solchen Altläufen, während der jetzige Flußlauf theilweise zu Westfalen und theilweise zu Hannover gehört. In dieser gefällarmen Strecke liegen die lehmig-sandigen Ufer des 10 bis 20 m breiten Elsebettes etwa 1 bis 1,5 m, unterhalb Bünde 2,5 bis 3 m über dem gewöhnlichen Wasserstande. Vor der Einmündung in die Werre hat das Elsebett etwa 22 m Breite. Die bewegliche Sohle des Flußbetts besteht aus Sand von mittlerem bis grobem Korne; nur ausnahmsweise stehen die Schichten des unterlagernden Gesteins an, z. B. Liasschiefer im Unterwasser der Brausemühle bei Südlengern.

Während oberhalb Bünde der flach eingesenkte Thalgrund größtentheils zu Wiesen oder Weiden benutzt wird (nur unterhalb Ahle liegen Ackerfelder sogar im Ueberschwemmungsgebiet), treten von Bünde abwärts die beackerten Grundstücke näher an die Ufer heran; erst unterhalb Kirchlengern nimmt der Wiesenstreifen längs des Flußbetts wieder größere Breite an. In dieser Strecke ist die Else beim Baue der Eisenbahnlinie Löhne—Osnabrück auf geringer Länge begradigt worden, um für das Hochwasser unterhalb der mit 38,0 m Lichtweite (in 4 Oeffnungen) und 128 qm Fluthquerschnitt angelegten Brücke gute Vorfluth zu schaffen. Im November 1890 stieg der Höchststand hier 5,2 m über die Sohle des Flußbetts, d. h. 4,7 m über den gewöhnlichen Wasserstand. An der Straßenbrücke bei Kirchlengern, die 74 qm freien Querschnitt bei 27,5 m Lichtweite hat, war das Bett bei jener größten Hochfluth der neueren Zeit bis zur Trägerunterkante gefüllt. Die nur 14,7 m weite Straßenbrücke bei Bünde mit 55 qm freiem Querschnitt reichte damals nicht aus, sondern staute das Hochwasser derart an, daß der Straßendamm überströmt wurde. Inzwischen ist diese Brücke durch eine neue, die in 3 Oeffnungen 42,0 m Lichtweite und 135 qm Fluthquerschnitt hat, ersetzt worden. Auch die von der Stadt Bünde nach dem Bahnhofe führende Brücke mit 18,4 m Lichtweite und 46 qm Fluthquerschnitt, der freilich noch zwei kleine Fluthbrücken mit 10 qm Querschnitt auf der linken Seite zur Hülfe kommen, erwies sich nicht als ausreichend. Eine Verbesserung der Hochwasservorfluth wäre an dieser Stelle für die Stadt Bünde recht wünschenswerth, zumal durch Beseitigung der Elsemühle nicht nur eine bessere Vorfluth bei Hochwasser geschaffen, sondern auch die Einleitung des Abwassers der geplanten städtischen Kanalisation ermöglicht würde; Entwürfe zu einem derartigen Ausbaue der Else in der Gemarkung Bünde sind kürzlich von der Generalkommission zu Münster bearbeitet worden. An der oberhalb gelegenen Else, namentlich im Kreise Melle, könnte durch gründliche Räumung und planmäßigen Ausbau den nachtheiligen sommerlichen Ausuferungen vorgebeugt und die theilweise ungenügende Vorfluth verbessert werden. Mehrfach sind bereits Entwürfe zu Ent- und Bewässerungsanlagen aufgestellt, aber wegen der hohen Kosten nicht zur Ausführung gebracht worden. Die Räumung erfolgt nicht in ausreichendem Maße, weil die Räumungspflicht zu eng begrenzt ist und die große Ausdehnung der Ortspolizeibezirke die Aufsicht behindert.

c) Linkseitige Nebenbäche der Else und unteren Werre.

Die vom Wiehengebirge zur Else fließenden Bäche sind sämmtlich von geringer Bedeutung. Sie durchströmen in annähernd südlicher Richtung mit kurzem Laufe und starkem Gefälle tief eingeschnittene enge Thälchen mit quelliger Sohle. Wegen der Undurchlässigkeit ihres Niederschlagsgebiets werden die Quellen bei Trockenheit nicht nachhaltig gespeist; dagegen schwellen die Bäche bei heftigem Dauerregen rasch bedeutend an. Der Erwähnung bedürfen nur der Kilverbach (Kollbach), der bei Rödinghausen entspringt und die Grenze zwischen den Provinzen Hannover und Westfalen bildet, der bei Bünde mündende Gevinghäuser Bach, sowie der von Alingdorf kommende Spradower Bach, der unterhalb Bünde in die Else mündet. Der einzige größere Wasserlauf, dem alle zwischen dem Wurzelbrinkberge und dem Bergkirchener Passe vom Wiehengebirge kommenden Wasserläufe durch Vermittlung des Quernheimer Mühlbachs oder unmittelbar zufließen, ist der zwischen Löhne und Oeynhausen beim Gute Schockenmühle links in die Werre mündende Schockenmühlbach.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

a) Vorbemerkung.

Von der 1490 qkm großen Gesammtfläche des Werregebiets entfallen 893 qkm (rd. 60%) auf Preußen, 597 qkm (rd. 40%) auf das Fürstenthum Lippe. Vom preußischen Antheile gehören fast 23% zum hannoverschen Kreise Melle, über 77% zu den westfälischen Kreisen Herford (nahezu 43%), Bielefeld (etwa 19%), Halle, Lübbecke und Minden. Im Ganzen dienen 57,0% als Ackerland, 9,8% als Wiesen, 4,6% als Weiden; 21,6% sind bewaldet und 7,0% land- oder forstwirthschaftlich unnutzbar, hiervon 1,6% Oedland. Im preußischen Antheile besitzt die Benutzung als Ackerland (61,1%) und Wiesen (10,6%) größeren Umfang als im lippischen Antheile (51,1 und 8,6%); dieser hat dagegen mehr Weiden (7,5 statt 2,6%) und Wald (28,1 statt 17,2%). Am dichtesten bewaldet sind die wegen ihrer größeren Höhe klimatisch benachtheiligten Höhenzüge des Teutoburgerwaldes und Wiehengebirges, bei letzterem indessen nur der Rücken und die steileren Hänge, während die Vorhöhen wenige Waldflächen aufweisen, z. B. nördlich von Melle. Im Lippischen Hügellande trägt das Keupergelände einige mittelgroße Waldungen. Die waldarmen, flachwelligen Landschaften im Bereiche der mit Diluvium bedeckten Liasformation zeigen einen stetigen Wechsel der Anbauweise: in den einigermaßen ebenen Lagen Ackerland, in den Thalsohlen Wiesen, auf stärker geneigtem und minderwerthigem Boden kleine Holzungen, in den sandigen Theilen auch mittelgroße Kiefernwälder.

b) Anbauverhältnisse des Werregebiets.

Im Kreise Melle ist an einigen Stellen die Urbarmachung des Bodens auf steile Hänge ausgedehnt worden, deren Bodenbeschaffenheit (Mulllehm) den Ackerbau wenig begünstigt, zumal die Beackerung Schwierigkeiten findet und die gelockerte Krume manchmal von Gewitterregen abgeschwemmt wird. Die Frühjahrs-

bestellung beginnt meistens Mitte April, die Getreideernte Ende Juli, die Heuernte bei zweischürigen Wiesen Ende Juni und Mitte September, bei einschürigen Wiesen Anfang August; die Herbstbestellung erfolgt bis in den November. Alle Getreidearten werden über den Eigenbedarf angebaut, namentlich Roggen und Weizen, letzterer jedoch weniger im Nordwesten der Kreisstadt bis Oldendorf. Der Anbau findet in wirthschaftlich zweckmäßiger Weise unter Verwendung von Kunstdünger und Tiefkultur statt. Obgleich die Gehöfte nicht in geschlossenen Ortschaften, sondern nach westfälischer Sitte zerstreut liegen, bilden die einzelnen Hofstellen vielfach keine abgerundeten Besitzungen; wegen dieser zerstreuten Lage der Grundstücke haben die Dränagen auf dem größtentheils undurchlässigen Boden in den noch nicht verkoppelten Feldmarken bisher weniger Eingang gefunden. Viele Besitzer haben kunstlose Rieselanlagen an den Bächen und Mühlteichen zur Bewässerung ihrer Wiesen eingerichtet. Jedoch sind in einigen Gemarkungen, deren Wiesen früher wegen der hohen Uferrehnen der Bäche mangelhafte Vorfluth hatten und durch Druckwasser vom Höhenlande versauert waren, neuerdings Ent- und Bewässerungsanlagen nach Petersens Verfahren ausgeführt worden, wobei das Dränagewasser mit Abzugsgräben in das Unterwasser der Mühlenwehre geleitet wird; die Eisenverbindungen des eisenhaltigen Rieselwassers bringt man vor der Berieselung zum Absetzen. Auf diesen und anderen sorgfältig gepflegten oder günstig gelegenen Wiesen wird reichliches, für Rindviehzucht gut brauchbares Heu gewonnen. Vielfach liefern aber die Wiesen, besonders in der Elseniederung, wegen ihrer torfigen oder zu nassen Beschaffenheit blos für Pferde brauchbares Heu. Ausgedehnte Wiesen, die jetzt nur sauere Gräser bringen, würden bei sorgfältiger Ent- und Bewässerung durch genossenschaftliche Anlagen voraussichtlich vorzügliche Erträge gewinnen lassen. Für den seit der Separation der Feldmarken verdoppelten Viehbestand kommt nach Aufhören der gemeinsamen Weide die Kultur von Klee und Futtergewächsen zur Hülfe.

Längs des Wiehengebirges in den Kreisen Herford, Lübbecke und Minden hat gleichfalls die Entwaldung stellenweise zu weit um sich gegriffen, obgleich die Aecker an den Berghängen wegen der kostspieligen Bewirthschaftung fast keinen Reinertrag geben und durch Abschwemmung leiden. Auf dem fast überall drängebedürftigen Boden der Vorhöhen des Wiehengebirges wird vorwiegend Hafer und Roggen, in einzelnen Gemarkungen auch Weizen gebaut. In den tief eingeschnittenen Bachthälern liegen Wiesen, deren Schlickboden reichliches, aber wegen der quelligen Beschaffenheit des Liasuntergrundes saueres Gras liefert, zumal die steilen, mit Gehölz bewachsenen Thalwände die Austrocknung erschweren; Ansätze zur Torfbildung finden sich selten, z. B. in der Thalerweiterung unterhalb Tengern, wo sich mehrere Seitengewässer des Schockenmühlbachs vereinigen.

Im Lippischen Hügellande macht sich die zu weit vorgeschrittene Ausrodung ehemaliger Wälder, deren Boden durch übermäßige Entnahme von Waldstreu und Heideplaggen allmählich entkräftet worden war, durch den verhältnißmäßig großen Prozentsatz der Weideländereien bemerklich. Zu Ackerland sind die entwaldeten Flächen im Bereiche des sandigen Keuperschiefers schlecht geeignet. Der vorherrschende Lehm- und Mergelboden gestattet dagegen auch in den höheren Lagen den Anbau aller Feldfrüchte. Am meisten angebaut werden Roggen, Hafer, Kar-

toffeln und Futterkräuter, weniger Weizen, Gerste und Oelfrüchte. Gute Wiesen liegen hauptsächlich in den breiteren Thälern an den Unterläufen der Nebenbäche und im Begathale. Vielfach sind sie zur Bewässerung in einfacher Weise eingerichtet, obgleich keine Genossenschaften für solche Anlagen bestehen. Dränagen haben neuerdings größere Verbreitung gefunden. Ihre Ausführung wird erleichtert durch die stark zerschnittene Bodengestalt, die fast überall gute Vorfluth ermöglicht. An mangelhafter Vorfluth leiden nur wenige Flächen, z. B. in der Gemeinde Schwarzenmoor nordöstlich von Herford, deren Namen das Vorkommen von Torfbildungen verräth.

In dem längs des Teutoburgerwaldes vom Quellgebiete der Werre bis Borgholzhausen ausgebreiteten, zum Fürstenthume Lippe, sowie zu den Kreisen Bielefeld und Herford gehörigen flachwelligen Gelände, in welchem der Keuper- und Liasuntergrund vom Diluvium verhüllt ist, beschränkt sich die Bewaldung auf einzelne Hügelkuppen und die mit Kiefern bewaldeten ehemaligen Heideflächen südlich von Salzuflen. In fast allen Gemarkungen wird der vorwiegend fruchtbare Boden größtentheils zum Ackerbau benutzt. Häufig beeinträchtigt übermäßige Feuchtigkeit die Ergiebigkeit des kräftigen Lehmbodens und erschwert seine Bewirthschaftung, wo diesem Uebelstande nicht durch die jetzt sehr verbreiteten Dränagen begegnet worden ist. Die kalkarmen Thonböden, besonders im nördlichen Theile dieser Gebietsfläche, sind vielfach durch Mergelung mit dem am Doberge gewonnenen Mergel besser aufgeschlossen worden. Nach dem Teutoburgerwalde hin kommt öfters der als Ackerboden geringwerthige, zur Waldkultur gut geeignete Mulllehm vor. Im Uebrigen stuft sich der Lehmgehalt und die Fruchtbarkeit der Diluvialdecke mannigfach ab, stellenweise bis zu magerem Sandboden. Auch die gewöhnlich mit fruchtbarem thon- und kalkreichen Alluvium angefüllten Thäler zeigen einzelne versandete Flächen, die nur mit genügsamen Fruchtarten bestellt werden können. In der Regel besitzen aber die Alluvialböden hohe Ertragfähigkeit sowohl beim Anbaue von anspruchsvollen Feldfrüchten in den höheren Lagen, als auch auf den im Ueberschwemmungsgebiete hauptsächlich verbreiteten Wiesen, die vielfach zur Berieselung oder Staubewässerung ohne kunstmäßige Anlagen eingerichtet sind.

Die flachhügeligen und ebenen Landschaften des Werregebiets gehören zu den wohlhabendsten Gegenden Nordwestdeutschlands und sind von Alters her ziemlich dicht besiedelt. Daß sie den Römern bereits begehrenswerth erschienen sein mögen, lehrt uns die Kunde von der Schlacht im Teutoburgerwalde, deren unbekannte Stätte gewöhnlich in einem der Engpässe des Osnings gesucht wird. Mit größerem Glücke drangen später die Franken unter Karl dem Großen in die fruchtbaren Gauen der Werre und ihrer Nebenbäche ein; an ihrer alten Volksgerichtsstätte (Theotmalli) besiegte der Kaiser 783 die Sachsen, und im 13. Jahrhundert erhielt das dort entstandene Dorf Detmold sein Stadtrecht. Aus derselben Zeit stammen auch Lemgo, Herford, Bielefeld und andere Städte des Werregebiets, die als Mitglieder des Hansabundes zur Blüthe gelangten. Aber schon vorher hatte Ludwig der Fromme die Abtei Herford errichtet (822), an die sich die Stadtgründung anschloß; die ersten Anfänge dieser Siedelung führt die Sage auf die Zeit des Sachsenherzogs Wittekind zurück. Seine

Gebeine ruhen in Enger, mit welchem Orte im frühen Mittelalter Bünde und Rehme wetteiferten; bei Rehme hatten schon einstens die Römer festen Fuß zu fassen versucht.*)

c) Meliorationen im Werregebiete.

Wie wir gesehen haben, entsprechen die Anbauverhältnisse der fruchtbaren Landstriche im Allgemeinen wohl dieser alten Kultur. Nur für den Wiesenbau ist bisher weniger geschehen, als man bei der günstigen Gelegenheit hierzu und bei der Leistungsfähigkeit der Grundbesitzer erwarten sollte. Die meisten Wiesenbewässerungen, deren Zahl freilich groß ist, erzielen nicht die erreichbaren Erfolge, weil ihre Anlage und Unterhaltung viel zu wünschen übrig läßt. Besonders fehlt es dabei gewöhnlich an genügender Entwässerung, die auch an anderen, unter stockender Nässe leidenden Stellen mangelt. Die zerstreute Lage der Grundstücke in den noch nicht dem Zusammenlegungsverfahren unterzogenen Gemarkungen mag dazu beitragen, daß einstweilen noch wenige Ent- und Bewässerungsanlagen von Bedeutung hergestellt worden sind.

Im oberen Werregebiete besteht nur eine größere Anlage, nämlich bei Salzuflen, wo die Stärkefabrik genöthigt war, zur Reinigung ihres Abwassers umfangreiche Rieselwiesen anzulegen. Von da bis Herford wäre im Werrethale und ebenso im Thale der hier mündenden Aa nach der Meinung ortskundiger Sachverständigen ein ausgiebiges Feld zur Verbesserung vorhandener und Herstellung neuer Wiesenmeliorationen. Weiter unterhalb, wo das Werrethal sich tiefer einschneidet und den Hochwasserverheerungen in höherem Grade ausgesetzt ist, liegen die Vorbedingungen hierfür minder günstig. An den Seitengewässern, die zwischen den Mündungen der Aa und Else zur Werre fließen, erfreut sich der Wiesenbau keiner solchen Beachtung wie an den kleinen Wasserläufen des oberen Werre- und Aagebiets. Der am oberen Düsedieksbache, der 2 km unterhalb Herford links in die Werre mündet, für die separierten Oetinghausener

*) Hans Delbrück „Geschichte der Kriegskunst. 2. Theil, 1. Hälfte. Römer und Germanen." (Berlin 1901.) Nachdem der Verfasser festgestellt hat, daß die Römer auf der einen Seite die See, auf der anderen die Lippe-Wasserstraße mit ihrem Endpunkte bei Aliso (Neuhaus-Elsen) zum weiteren Vordringen benutzten, kommt er zu dem Schlusse, die Stelle des von Varus errichteten Sommerlagers müsse an dem Punkte der Weser gelegen haben, „der zugleich eine möglichst kurze und gute Verbindung mit Aliso hatte und der Wesermündung am nächsten lag." Triftige Gründe sprechen dafür, die Lagerstelle auf dem Hahnenkampe unterhalb der Werremündung bei Rehme zu suchen, von wo die Entfernung bis Aliso in der Luftlinie 54 km beträgt. „Der Weg durchschneidet die Gebirgskette des Osning in einer tiefen, von weither sichtbaren Einsattelung, die Döre (Thüre) oder Dörenschlucht genannt, durch die von der ältesten Zeit her die Straße ging." Delbrück leitet aus dem Vergleiche des Geländes mit den geschichtlichen Ueberlieferungen ab, daß das Heer des Varus auf dem Marsche aus seinem Sommerlager nach Aliso schon vorher überfallen und nach dreitägigen Kämpfen, da es den Engpaß der Dörenschlucht nicht zu erobern vermochte, vernichtet worden sei. Den Namen „saltus Teutoburgiensis" erklärt Delbrück aus dem Vorhandensein einer unweit jener Straße gelegenen urgermanischen Fluchtburg, die im Nothfalle das Volk der ganzen Umgegend aufnehmen konnte, also wohl Volksburg = Teutoburg genannt wurde. „Heute heißt die Teutoburg die Grotenburg; in der Mitte des großen Ringwalles steht das Hermannsdenkmal."

und Herringhauſener Wieſen gegründete Oetinghauſener Wieſenverband (0,30 qkm; Statut vom 21. Auguſt 1858) hat ſeine Ent- und Bewäſſerungsanlagen allmählich ganz verfallen laſſen und beſteht in Wirklichkeit nicht mehr. Um ihn wieder ins Leben zu rufen und die Wieſen des Bachthales meliorieren zu können, wäre hauptſächlich eine Verbeſſerung der Vorfluth durch den Ausbau des Düſedieksbachs auf 4,0 km Bachlänge und Beſeitigung des Mühlenſtaues bei Düſedieksbaum nothwendig. Außer der 1,50 qkm umfaſſenden Wieſenfläche in der unteren Niederung iſt hierbei die links vom Bache gelegene Brauerei Felſenkeller wegen der Ableitung ihres Abwaſſers betheiligt. Die Bildung einer mit dem Oetinghauſener Verbande zu verſchmelzenden Ent- und Bewäſſerungsgenoſſenſchaft befindet ſich in Vorbereitung.

Im Elſethale wären zweckmäßigere Entwäſſerungsanlagen recht nothwendig und Einrichtungen zur Berieſelung der Wieſen ohne Schwierigkeiten herzuſtellen. Stellenweiſe ſind hier früher die natürlichen Verhältniſſe durch den Einbau von Mühlenſtauwerken und mangelhafte Räumung erheblich verſchlechtert worden. Beiſpielsweiſe war das im rechtſeitigen Arme der Elſe liegende ehemalige Schützenwehr der zu Haus Nienburg oberhalb Bünde gehörigen Mühle 1780 in ein feſtes Wehr umgewandelt worden, wodurch das Hochwaſſer in den linkſeitigen Flußarm und auf die von beiden Armen eingeſchloſſenen Grundſtücke gedrängt wurde. Das nunmehr der Verwüſtung durch die Hochfluthen ausgeſetzte Gelände war damals Marken- und Gemeindegrund, der zur Viehweide benutzt wurde. Nach der Separation in den zwanziger Jahren ging es aber an Privatbeſitzer über, die während einer längeren hochwaſſerfreien Zeit Ackerfelder im Ueberſchwemmungsgebiete anlegten und dieſe ſogar bis in das alte Flußbett vortrieben. Als nun in den dreißiger Jahren wiederum öfters Hochfluthen eintraten, entſtanden langwierige Streitigkeiten, die ſchließlich dazu führten, eine Grundſchleuſe in das Wehr einzubauen und den verſandeten Hauptarm zu räumen. Indeſſen ſcheint dies nicht in ausreichendem Maße geſchehen zu ſein, da die Grundſtücke noch immer durch Verwäſſerung und Ueberfluthungen leiden. — Aus den Akten über dieſen Streitfall ergiebt ſich, daß bereits 1798/99 eine Flußkarte nebſt Nivellement der Elſe von der Provinzgrenze bis Bünde aufgenommen worden iſt. 1835 wurde dieſe Karte nach den Kataſterplänen berichtigt und bis zur Einmündung in die Werre fortgeſetzt, um als Unterlage für die Verhandlungen mit den Uferbeſitzern über die einzuführende regelmäßige Flußſchau zu dienen; durch die Schau ſollte auf Einhaltung einer Spiegelbreite von 11,3 m bei gewöhnlichem Waſſerſtande hingewirkt werden. Aehnlich wie bei der Werre (vergl. Flußbeſchreibung, III) mag dieſe polizeiliche Maßregel bald außer Uebung gekommen ſein, wird jedoch ſeit einer Reihe von Jahren wieder gehandhabt, um die Anlieger zur ordnungsmäßigen Inſtandhaltung ihrer Ufer zu nöthigen. — Für die im ehemals hannoverſchen Kreiſe Melle gelegenen Elſeniederungen ober- und unterhalb der Kreisſtadt iſt 1875/76 ein Meliorationsentwurf bearbeitet, aber nicht weiter verfolgt worden, weil die Mehrheit der Betheiligten die Genoſſenſchaftsbildung ablehnte: es handelte ſich dabei um die Entwäſſerung der 4,18 qkm großen Niederung Gesmold—Melle, ſowie um die Ent- und Bewäſſerung der 5,29 qkm großen Niederung Melle—Bruche. — Dagegen hat der 1898 gelegent-

lich des Verkoppelungsverfahrens angefertigte Entwurf für die Entwässerung der 2,50 qkm großen Elseniederung bei Krukum an der Einmündung des Violenbaches, wobei dessen Mündungstrecke auf 2,5 km und die Else auf 2,6 km Länge zur Verbesserung der Vorfluth ausgebaut werden sollen, bei den Betheiligten einstimmige Annahme gefunden.

An den rechtseitigen Nebenbächen der Else bestehen zwei Meliorationsgenossenschaften. Zuerst in Wirksamkeit getreten sind die Ent- und Bewässerungsanlagen der Wiesengenossenschaft zu Werfen (0,55 qkm; Statut vom 5. Januar 1881) für die Melioration eines völlig versumpften Bruches, dessen Vorfluther bei Haus Nienburg rechts in die Else mündet. — Dagegen zogen sich die Verhandlungen über die Setzung eines Merkpfahls am Mühlenwehre in der Boldam (Brandbach) bei Enger so lange hin, daß die Anlagen der Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Enger (0,52 qkm; Statut vom 15. Juli 1886) erst 1891 fertiggestellt werden konnten; der Entwurf zur Trockenlegung des an Versumpfung durch den Mühlenstau leidenden Engerer Bruches mittels Ausbau und Verwallung des Baches, sowie Herstellung eines Abzugsgrabens nach dem Unterwasser der Mühle war schon 1881 bearbeitet worden.

Im linkseitigen Zuflußgebiete der Else und Werre kommen mehrere Meliorationsunternehmungen in Betracht, die zur Entwässerung der übermäßig nassen Wiesengründe an den vom Wiehengebirge kommenden Bächen und zur Verwerthung ihres dungstoffreichen Wassers für Berieselungszwecke bestimmt sind. — Ueber die Bildung einer Genossenschaft zur Wiesenmelioration im Kollbachthale bei Westkilver (0,19 qkm) schweben noch Verhandlungen. — Für die Ent- und Bewässerung der Wiesenthäler bei Spradow (am Spradower Bache und an dem kleinen Wasserlaufe, der etwas weiter unterhalb in die Else mündet, zusammen 0,35 qkm) ist zwar keine Genossenschaft zu Stande gekommen; jedoch sind die mit dem Ausbaue der Bäche auf 8,7 km Länge verbundenen Arbeiten von den Separationsinteressenten 1890/91 ausgeführt worden. — Dasselbe gilt von der Wiesenmelioration bei Rehmerloh am Quernheimer Mühlbache, der gelegentlich der Separation auf 2,8 km Bachlänge ausgebaut worden ist, um den Entwässerungsgräben sichere Vorfluth zu gewähren; die Arbeiten sind einschließlich der Rieselanlagen für die Thalwiesen (0,35 qkm) 1890/91 beendigt worden, ohne daß sich eine Genossenschaft gebildet hat. — Auch der Schockenmühlbach und seine Seitengewässer bei Büttendorf und Tengern wurden während der Verkoppelung dieser Gemarkungen auf 9,6 km Länge ausgebaut, um die Vorbedingungen zur Ent- und Bewässerung der Wiesengründe (1,24 qkm) zu schaffen; die Verhandlungen über Bildung einer Genossenschaft blieben ergebnißlos. — Am unteren Schockenmühlbache befindet sich noch eine kleine, zu Haus Beck gehörige Ent- und Bewässerungsanlage unweit Löhne. — Die hier beginnenden Eindeichungen im Werrethale werden bei der Flußbeschreibung betrachtet.

5. Bewaldung.

Wie aus der Uebersicht über die Anbauverhältnisse hervorgeht, hat das Werregebiet große geschlossene Forsten jetzt nur noch auf dem Teutoburgerwalde, besonders

an der als Lippiſcher Wald bezeichneten Strecke des Gebirgszuges, wo etwa 100 qkm mit gut gepflegten Beſtänden bedeckt ſind, allerdings zum Theil in den Flußgebieten der Ems und Lippe. An den weſtlichen Strecken des Teutoburgerwaldes und auf dem Wiehengebirge ſind leider die ehemals vortrefflichen Buchenhochwaldbeſtände durch regelloſe Plenterwirthſchaft und übermäßige Nebennutzungen, nachdem die früheren Markenwaldungen durch Theilung in Privatbeſitz übergegangen waren, bis zu dürftigem Mittelwalde oder Niederwalde herabgekommen. Da man ſie ſtreifenweiſe in ſchmalen, über Berg und Thal fortlaufenden Streifen aufgetheilt hatte, iſt jede angemeſſene forſtliche Benutzung und der Forſtſchutz unmöglich gemacht; die widerrechtliche Entnahme von Streu, Plaggen und Brennholz verdirbt den Wald und verleidet ihn dem Beſitzer, ſodaß ſeine Wiederkultur unterlaſſen wird und ſchließlich magere Weide oder ſchlechtes Ackerland an ſeine Stelle tritt. Bis zu gewiſſem Grade gilt dies auch von den Privatwaldungen im Lippiſchen Hügellande, wo gleichfalls ehemals gute Beſtände entwerthet oder vielfach ganz verſchwunden ſind. Beſſer gehalten werden die kleinen Privatwaldungen im flachwelligen Gebietstheile, namentlich in den Kreiſen Herford, Bielefeld und Melle, wo man von dem wenig lohnenden ehemaligen Schlagholzbetriebe mit 7- bis 8-jähriger Hauzeit mehr und mehr abgekommen iſt. Dieſe bäuerlichen, zu jedem größeren Kolonate gehörigen Waldſtücke unterliegen zwar keiner geregelten Aufſicht, werden aber von den Beſitzern wie Fideikommißgut bewahrt; der Plenterbetrieb, der aus Eichen, Buchen, anderem Laub- und Nadelholze bunt gemiſchten Beſtände wird vorſichtig gehandhabt und für Nachzucht geſorgt; dennoch vermindern ſich allmählich die ungewöhnlich gut gedeihenden Eichen, die den Stolz des weſtfäliſchen Bauern bilden.

Von der geſammten, nur 322 qkm umfaſſenden Waldfläche befinden ſich 31,1 % im Staatsbeſitz, 6,5 % im Gemeindebeſitz und 62,4 % im Privatbeſitz. Staats- und Gemeindeforſten entfallen aber faſt ganz auf den lippiſchen Gebietstheil. Mit Laubholz ſind 72,4 %, mit Nadelholz 27,6 % der Waldungen beſtanden. Beim Nadelholze überwiegen junge Beſtände, die auf verarmtem Waldboden oder entwaldeten Flächen in den letzten Jahrzehnten neu aufgeforſtet wurden; ältere Nadelholzforſten (Fichte und Kiefer, im Bereiche der Keuperformation auch Lärche) finden ſich beſonders auf dem Verwitterungsboden des Sandſteins, theilweiſe auch im ehemaligen Heidelande ſüdlich von Salzuflen, wo die Aufforſtung im 18. Jahrhundert begonnen hat. Beim Laubholze überwiegt die Buche, mit der im flachwelligen Gelände, theilweiſe auch im Gebirge, die Eiche reichlich vermiſcht iſt. Als Hochwald werden nur 72,0 % aller Waldungen, als Mittel- und Niederwald 28,0 % bewirthſchaftet, und zwar überwiegt im lippiſchen Gebietstheile der Hochwaldbetrieb weitaus, wogegen im preußiſchen Gebietstheile aus dem oben erwähnten Grunde der Mittel- und Niederwaldbetrieb in etwa $^2/_3$ aller Waldungen gebräuchlich iſt.

In den Staats- und Kammerforſten des Fürſtenthums Lippe erfolgt die Verjüngung nur zum kleinen Theile durch Pflanzung oder Saat nach vorherigem Kahlſchlage; meiſtens wird der Hochwald in Samenſchlägen natürlich verjüngt. Im preußiſchen Gebietstheile werden die Laubholzforſten meiſtens natürlich, die Nadelholzforſten durch Pflanzung oder Saat verjüngt. In den ſorgfältig gepflegten

Hochwaldungen sind die Nebennutzungen abgelöst oder werden doch nur vorübergehend in unschädlichem Maße geduldet. Dagegen wird in den Mittel- und Niederwaldungen des Privatbesitzes die Streu an den meisten Orten vorübergehend, an manchen auch regelmäßig genutzt. Weidenutzung findet hauptsächlich, jedoch seit neuerer Zeit in beschränktem Maße, in den Gehölzen des Wiehengebirges statt. Wie bereits auf S. 178 erwähnt, hat hier auch die Umwandlung von Waldbeständen in Ackerland und Weiden in beträchtlicherem Umfange stattgefunden. Um welchen Betrag die Waldfläche hier und in den übrigen Gebietstheilen während der letzten Jahrzehnte verkleinert worden ist, läßt sich nach den unzureichenden Unterlagen nicht feststellen. Jedenfalls haben die gleichzeitig bewirkten Aufforstungen den Waldverlust nicht annähernd ausgeglichen.

Das Obere Wesergebiet.

Als Oberes Wesergebiet bezeichnen wir die Gebiete der mittelgroßen und kleineren Zuflüsse der Oberen Weser von Münden bis zur Weserscharte (Porta Westfalica) oberhalb Minden. Nur die Diemel und Werre, die innerhalb dieser Stromstrecke von links einmünden, sind wichtig genug, um eine besondere Gebietsbeschreibung zu erfordern. Bis zu der dicht oberhalb der Weserscharte gelegenen Werremündung beträgt die Gesammtfläche des Oberen Wesergebiets (nach Abzug des 1762 qkm großen Diemelgebiets) 3461 qkm. Hiervon entfallen über $^3/_5$ auf die linke, $^2/_5$ auf die rechte Seite. Nicht ganz $^3/_4$ kommen auf die beiderseitigen Gebietstheile der in zumeist engem Thale nordwärts gerichteten Weserstrecke zwischen Münden und der Emmermündung oberhalb Hameln, etwas über $^1/_4$ auf die beiderseitigen Gebietstheile der in erheblich breiterem Thale westnordwestlich gerichteten Weserstrecke zwischen der Emmermündung und der Weserscharte. Wir betrachten jeden dieser vier Gebietstheile für sich, was nach der folgenden übersichtlichen Kennzeichnung ihrer Bodengestalt und Bodenbeschaffenheit nothwendig erscheint, trennen also das vorliegende Kapitel in die Abschnitte

I. Wesergebiet von Münden bis zur Emmermündung, linke Seite,
II. Wesergebiet von Münden bis zur Emmermündung, rechte Seite,
III. Wesergebiet von der Emmermündung bis zur Weserscharte, rechte Seite,
IV. Wesergebiet von der Emmermündung bis zur Weserscharte, linke Seite.

In der oberen Strecke wird das Weserthal*) fast ausschließlich vom Buntsandstein- und Muschelkalkgebirge besäumt. Bis Karlshafen ist es beiderseits in den Buntsandstein, von der Forstbachmündung unterhalb Holzminden abwärts beiderseits mit Ausnahme weniger Stellen in den Muschelkalk eingeschnitten, während der dazwischen liegende Theil des Weserthals von Karlshafen bis zur Forstbachmündung im Allgemeinen die Grenze zwischen beiden Formationen

*) Soweit das Stromthal selbst in der Gebietsbeschreibung erwähnt werden muß, betrachten wir es bei den rechtseitigen Abschnitten. Auf den durch die natürlichen Verhältnisse bedingten Mangel an durchgehenden Verkehrslinien ist an anderer Stelle hingewiesen. Die Hauptverbindung zwischen dem westlichen Norddeutschen Flachlande und Südwestdeutschland geht durch das hierzu besser geeignete parallele Thal der Leine.

bildet. Der linkseitige Gebietstheil zeigt auf der Muschelkalkplatte zwei ausgedehnte und einige kleinere Keuperbezirke, den Buntsandstein oder Röth aber nur in den tiefen Thaleinschnitten, namentlich in den Kesselthälern der Badeorte Driburg und Pyrmont. Der rechtseitige Gebietsabschnitt gehört dagegen vorwiegend der Buntsandsteinformation an; nur an seinem nördlichen Ende treten Muschelkalk und jüngere geologische Bildungen beherrschend auf. Mit der geognostischen Beschaffenheit ändern sich auch die Bodenformen, wenn man von der als scharf ausgeprägte Gebirgskette nordwärts ausgestreckten Egge über das mannigfach zerschnittene Hügelland des Kreises Höxter hinweg zum tiefen Einriß des Weserthals wandert und gegen Osten den massigen Gebirgstock des Sollings vor sich sieht.

Der untere Lauf des Weserthals liegt bis Fischbeck unterhalb Hameln im Keupergebirge, das auf der linken Seite schon oberhalb der Emmermündung bei Grohnde beginnt. Von Fischbeck ab bildet es dagegen, mit alleiniger Ausnahme der Blothoer Engthalstrecke, die geologische Grenze zwischen den Ablagerungen der Keuper- und Juraformation. Erstere ziehen sich vom breiten Scheidethale aus weit in das Werregebiet hinein und lassen nur selten den unterlagernden Muschelkalk hervortreten. Während ihre Schichten gewöhnlich wenig geneigt zum Thalgrunde abfallen, kehren auf der rechten Seite die Gesteine der Juraformation ihre Schichtenköpfe durchweg mit steilen Abhängen dem Weserthale zu und bilden vom Hamelthale ab die scharf ausgeprägte schmale Kette des Süntels (Wesergebirges), das die Wasserscheide zwischen dem Oberen und Mittleren Wesergebiete bis zu der als Westfälische Pforte bekannten tiefen Gebirgscharte, der Weserscharte, trägt und jenseits weiter führt. Blos am Anfang dieser Strecke entfernt sich die Wasserscheide auf der rechten Seite etwas weiter vom Stromthale bis zu den Hügeln bei Springe im Quellgebiete des Hamelbachs. Weiterhin begleitet der wasserscheidende Gebirgskamm das seiner Streichrichtung folgende Weserthal ohne dazwischen liegendes Vorland.

I. Münden bis Emmermündung, linke Seite.

1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit.

a) Uebersicht.

Der zunächst behandelte Gebietstheil ist der weitaus größte und umfaßt 46,3 % der Gesammtfläche des Oberen Wesergebiets, nämlich 1600 qkm. Abgesehen von dem sehr schmalen Streifen des Reinhardswaldes, der sich an der Strecke Münden—Karlshafen entlang zieht, liegt jenseits der Diemel die Hauptwasserscheide (auf dem Eggegebirge) bis zum Emmerquellgebiete durchschnittlich 28 km vom Weserthal entfernt. Hier bleibt also Raum genug zur Ausbildung von Wasserläufen, die auf den Namen kleiner Flüsse Anspruch erheben können. Die Nethe mit 463 und die Emmer mit 537 qkm nehmen freilich auch den größten Theil des Flächeninhalts für sich in Anspruch. Der Rest entfällt auf die Bever (mit 78 qkm) und zahlreiche kleine Bäche von geringer Bedeutung.

Die aus der Westfälischen Bucht in der Gegend von Paderborn allmählich gegen Osten ansteigende geneigte Ebene wird nach dem Weserstromgebiete hin mit einem als Gebirge anzusehenden Höhenzuge abgeschlossen. Sein Namen Egge besagt, daß es sich um eine schmale, in die Augen fallende Gebirgskette handelt. Bevor wir auf den Bau dieses vorwiegend aus Ablagerungen der Kreideformation bestehenden Gebirges eingehen, werfen wir einen Blick auf das breite Vorland, das die Egge vom Weserthale trennt und im Süden vom Diemelthale begrenzt wird.

Gegen diese beiden tief eingeschnittenen Thäler fällt die Muschelkalkplatte, unter der die Buntsandsteinunterlage mehrfach zum Vorschein kommt, mit steilen Rändern ab. Längs des Diemelthals bildet sie freilich (vergl. S. 131) nur einen schmalen Streifen, der sich nach der Warburger Keuperlandschaft binnenwärts einsenkt. Solche Steilränder des Muschelkalkes finden sich aber auch an der Westseite gegen die am Fuße der Egge entlang ziehenden Längenthäler und an vielen Stellen des Kreises Höxter, wo die Thalsohlen bis in den Röth und Buntsandstein eingenagt sind. Theilweise haben sich die Reste der Muschelkalkplatte nur als scharfe Rücken mit wagerechter Krone oder satteldachförmiger Gestalt erhalten. Nördlich von der Linie Höxter—Horn taucht der Muschelkalk unter die Ablagerungen der Keuperformation, die von hier bis zur Werre und Weser eine zweite, noch weit ausgedehntere Fläche einnehmen. Am Weserthale bis nach Grohnde (6 km oberhalb der Emmermündung) setzt sich jedoch der Muschelkalksaum mit gleichem Steilrande wie oberhalb Höxter fort, und bei Pyrmont tritt die geognostische Unterlage des Keupers in größerem Umfange oberflächenbildend auf. Da dieses stark zerschnittene Gelände, für das die öfters gebrauchte Bezeichnung „Paderborner Hochfläche" wenig zutreffend erscheint (vergl. Bd. I, 1. Abth. 3. Kap.), größtentheils im preußischen Kreise Höxter liegt, mag es Höxtersches Hügelland benannt werden. Der südliche, flachwellige Theil führt den Namen Warburger Börde.

b) Der Reinhardswald.

Nur ein geringer Theil der Gebietsfläche (an der obersten Strecke der Weser) gehört zum Buntsandsteingebirge des Reinhardswaldes, dessen hoher Rücken vom Hauptstromthale durchschnittlich nur 4 bis 5 km entfernt ist. Während er sich nach dem Diemelgebiete hin mit geringer Neigung abdacht (vergl. S. 132), beträgt der Steilabfall gegen das Weserthal durchschnittlich 220 m. Die höchsten Kuppen erheben sich noch beträchtlich höher über den Thalgrund, der bei Münden etwa + 120 m, bei Karlshafen etwa + 100 m Meereshöhe besitzt. Denn die Basaltkuppe des Gahrenberges unweit Münden liegt auf + 464 m, diejenige des Staufenberges unweit Veckerhagen auf + 472 m; aber auch das Buntsandsteingebirge ragt auf dem Hahneberge (+ 461 m) um nahezu 360 m über die Thalsohle empor. Die den Buntsandstein durchbrechenden Basalte und die neben dessen Kegeln erhalten gebliebenen Reste der Oligozändecke nehmen nur geringe Flächen ein, deren Thone und Sande einen theils zu strengen, theils zu mageren, hinter den Verwitterungserzeugnissen des Buntsandsteins an Güte zurückstehenden Waldboden bilden. Der am meisten verbreitete rothe oder bräun-

lichrothe Sandstein hat vielfach recht harte, zu Werksteinen gut geeignete Bänke, ist aber häufig durch tief eingedrungene Verwitterung derart gelockert, daß nur die Waldhülle sein Gerölle gegen Abschwemmung zu schützen vermag.

c) Das Eggegebirge und seine östlichen Längenthäler.

Wir kommen nunmehr zurück zum Eggegebirge, dessen südlicher Anfang bei der Beschreibung des Diemelgebiets bereits betrachtet worden ist. Dieses größtentheils zur Kreideformation gehörige Gebirge, das sich nach dem Lippegebiete hin sanft abdacht, wendet dem Wesergebiete ein rasch abfallendes, stellenweise felsiges und schluchtenreiches Gehänge zu. Auf dieser östlichen Seite erscheint es um so höher, weil hier an seinem Fuße einige schmale Bodenfurchen liegen, die vom Diemel- bis zum Werregebiete reichen. Hierzu gehört das auf S. 130 bereits erwähnte Willebadessener Längenthal, das die Gebirgskette der Egge gegen die Muschelkalkplatte im Westen der Warburger Börde abtrennt und sich von Bonenburg über Borlinghausen und Willebadessen bis Neuenheerse fortsetzt. Von Borlinghausen ab fließen alle Gewässer des Eggegebirges zur Nethe, die bei Neuenheerse entspringt und das Längenthal bei Willebadessen verläßt. Nördlich von Neuenheerse schließt sich dagegen die Muschelkalkplatte unmittelbar an den sie wenig überragenden Höhenrücken, jedoch nur auf geringer Länge, da gleich darauf der in süd-nördlicher Richtung gestreckte Driburger Thalkessel beginnt. Freilich wird dieser bis zum Buntsandsteine eingetiefte Kessel allerseits, also auch gegen Westen nach der Egge hin, vom Muschelkalke besäumt; indessen bildet dieser hier nur eine schmale Vorstufe des Kreidegebirges. Auch nordwärts gegen das bis an die Egge herantretende Quellthal des Aabachs ist der Driburger Thalkessel durch Muschelkalk, der an dieser Stelle einen gratartigen Rücken bildet, abgeschlossen. Jenseits des oberen Aathals zieht sich wiederum ein Längenthal im Quellgebiete der Emmer an der Egge entlang, das Grevenhagener Längenthal, das bis zu ihrem höchsten Berge, dem + 468 m erreichenden Velmerstot (Völmerstod), ja sogar bis in das Werregebiet hinein den Höhenrücken von der Muschelkalkplatte abtrennt, ähnlich wie das Willebadessener Längenthal am Anfange des mit dem Velmerstote endigenden Eggegebirges.

Diese beiden Längenthäler sind die bemerkenswerthesten der auf S. 181 erwähnten kleinen Keuperbezirke. Landschaftlich fallen sie und das Driburger Kesselthal besonders auf durch die verhältnißmäßig großen Höhenunterschiede zwischen ihrer Sohle und dem Kamme des unmittelbar neben ihnen rasch ansteigenden Eggegebirges. Während die Sohle des südlichen Längenthals bei Bonenburg + 260 m, Willebadessen + 220 m, Neuenheerse + 280 m, diejenige des Driburger Thales + 200/220 m, diejenige des nördlichen Längenthals + 200/240 m Meereshöhe besitzt, liegt die Gratlinie des Gebirgskammes auf nahezu + 390/400 m, also etwa 150 bis 200 m höher. Hierbei haben wir den gewöhnlich die Wasserscheide tragenden, aus Hilssandstein bestehenden Hauptrücken im Auge, auf den weiter westlich noch zwei andere Rücken aus jüngeren Kreideformationsgliedern folgen. Beim Velmerstote brechen der östliche und der mittlere Rücken an beiden Seiten des zur Emmer fließenden Silber-

bachs jäh ab, wogegen der westliche nach dem Teutoburgerwalde hinüber schwenkt. Von einiger Entfernung macht die Gebirgskette den Eindruck einer lang gestreckten Dachfirst ohne sichtbare Einschnitte oder Erhebungen. In der That steigen die höchsten Punkte nur wenig über die mittlere Kammlinie an, und zwar der Velmerstot am Nordende auf + 468 m, die Hausheide bei Driburg auf + 441 m, die Anhöhe bei der Karlschanze südwestlich von Willebadessen auf + 433 m. Ebenso liegen die tiefsten Einsattelungen nicht viel niedriger, nämlich der Sattel über dem Altenbekener Tunnel auf + 373 m, derjenige am Kreuzungspunkte der Altenbeken—Warburger Eisenbahn bei Neuenheerse auf + 365 m. Der Uebergang über das Gebirge wird hierdurch und durch die Längenthäler an seiner Ostseite derart erschwert, daß der Großverkehr diesen nächsten Weg von Mitteldeutschland zur Münsterschen Flachlandbucht weniger aufsucht als den Weg durch das Ravensberger Höhenland über den Teutoburgerwald.

d) Das Höxtersche Hügelland.

Etwas wegsamer ist das Höxtersche Hügelland für den west-östlich gerichteten Verkehr durch die Thaleinschnitte der Emmer und Nethe, sowie das kurze Thälchen der Bever, das aus der flachwelligen Warburger Börde zur Weser abfällt. Außer den tiefen Einschnitten, die von diesen Hauptbächen und ihren Seitengewässern durchflossen werden, weist das Gelände noch eine größere Zahl anderer Bodenfurchen auf, denen die Wasserläufe nur auf kurze Strecken folgen. Beispielsweise liegen im Osten des Driburger Thals noch zwei andere, von ihm und unter einander durch schmale Muschelkalkrücken getrennte, nord-südlich gerichtete Furchen, die man nach den Ortschaften Alhausen und Herste benennen kann, durch Querthalstrecken des zur Nethe fließenden Aabachs verbunden und entwässert. Da die mittlere Höhe der Muschelkalkplatte etwa + 250/300 m beträgt, wogegen die Thalsohlen meist eine von etwa + 200 m nach dem Weserthale hin auf + 100 m (bei Karlshafen) bis + 67 m (an der Emmermündung) abnehmende Meereshöhe besitzen, so ist das Gelände stark zerschnitten und erschwert den Verkehr von Ort zu Ort in hohem Maße. Kennzeichnend hierfür erscheint, daß sich keiner von ihnen zum Mittelpunkte des wirthschaftlichen Lebens entwickeln konnte; die nennenswerthen Städte Höxter und Warburg liegen am Rande der Landschaft an den Ufern der Weser und Diemel.

Das soeben für die Muschelkalkplatte Gesagte trifft in der Hauptsache auch für den hierher gehörigen Theil der nördlich von ihr ausgebreiteten umfangreichen Westfälischen Keuperlandschaft zu, der innerhalb unseres Gebietstheils vorzugsweise das Emmergebiet angehört. Die Sandsteine, Schiefer und Mergel der Keuperformation erheben sich stellenweise zu noch größerer Höhe als das Muschelkalkgebirge und bilden, im Gegensatze zu dessen mehr ebenen Rücken, vielfach Bergzüge und Kuppen, die nebst den tiefen Einschnitten der zahlreichen Bachthäler das Gelände zu einem reich bewegten Hügellande gestalten. Den höchsten Punkt der ganzen Gebietsfläche, der sogar den Velmerstot des Eggegebirges an Höhe übertrifft, finden wir westlich von Holzminden, nur 7 km vom Weserthale bei Albaxen und Polle entfernt, nämlich den Köterberg (+ 497 m).

Nördlich von ihm umzieht ein bemerkenswerther Bergwall den Pyrmonter Thalkessel, in dem sich das bis dahin schmale Emmerthal zu einer mehr als 6 km langen und 4 km breiten Niederung erweitert. Ueber einer flachen Buntsandsteinstufe erhebt sich im Umkreise dieser Niederung (+ 98/110 m) ein steiler Muschelkalkrand mit etwa + 300 m durchschnittlicher Meereshöhe; auf dem Pyrmonter Berge im Norden des als Badeort weltbekannten Städtchens gipfelt der Muschelkalk sogar mit + 360 m. Noch höher steigen die weiter zurück gelegenen Bergzüge der Keuperformation an: im Westen der Winterberg (+ 429 m), im Südwesten der Schwalenberger Wald (+ 446 m), im Südosten die Anhöhe bei Kleinenberg (+ 370 m). Ostwärts scheidet ein verhältnißmäßig schmaler Bergriegel (Scharfenberg + 292 m, Waldau + 339 m) den Pyrmonter Thalkessel vom Thale des Hauptstroms. Wie in Driburg, so entspringen auch in Pyrmont die heilkräftigen Quellen dem Zechsteine, der tieferen Unterlage des unter dem Muschelkalke hervortretenden Buntsandsteins.

e) Rückblick auf die Bodenbeschaffenheit.

Die bis zu den Schichten der Buntsandsteinformation, meistentheils nur bis zum fruchtbaren Röthe bloßgelegten, sowie die mit Keuper angefüllten Bodenfurchen und Thaleinschnitte, deren Sohle mit thonigem, kalkhaltigem und humosem Lehme durch die verwitterten Anschwemmungen der Wasserläufe bedeckt ist, weisen die fruchtbarsten Böden des Gebietstheils auf. Ihnen zunächst kommen die flachwelligen Hochebenen der Keuperformation, die jedoch nur in der größtentheils zur Diemel entwässernden Warburger Börde bedeutende Ausdehnung besitzen. Ihr vorherrschend thoniger Boden leidet jedoch, wo es wegen zu flacher Lage an Vorfluth mangelt, seiner undurchlässigen Beschaffenheit wegen vielfach an zu großer Nässe und erschwert die Bewirthschaftung. Selbst auf den flachgerundeten Bergrücken haben sich auf solchem Boden kleine Torfmoore ausgebildet, z. B. das sogenannte Mört auf der höchsten Stelle des Schwalenberger Waldes. Im hügelförmigen Theile des zur Keuperformation gehörigen Geländes überwiegt auf den Anhöhen nasser, oft steiniger Thonboden, unter dessen dünner Krume unverwittertes Gestein (Thonkalkstein, Thonschiefer, oder thoniger Mergel) ansteht. Sehr durchlässig ist dagegen der Steinmergel des Keupers, vielfach auch der Keupersandstein, dessen Verwitterung sandigen, wenig kalkhaltigen Lehm oder Sand bildet. Bei diesen Gesteinsarten ist die Erhaltung der Waldlaubdecke besonders wichtig, um die nöthige Bodenfrische zu sichern, da anderenfalls das Niederschlagswasser zu rasch versickert und in Quellenform auf halber Bergeshöhe hervordringt. Auf den ebenen Rücken der Muschelkalkplatte ist der kalkhaltige Lehm, der gleichfalls meistens nur geringe Stärke besitzt, häufig derart mit Steinen gemengt, bei Regenwetter so breiartig und bei Trockenheit so hart, daß er zur intensiven Bewirthschaftung nicht geeignet ist und blos als Weideland verwandt werden kann. Auch die steilen Hänge lassen sich, wo sie ihres Waldkleides beraubt sind, nur als Hutung benutzen.

3. Gewässernetz.

a) Kleine Wasserläufe und Gerinne.

Die vom Reinhardswalde zur Weser fließenden Wasserläufe sind ähnliche Wildbäche mit kurzem Laufe und starkem Gefälle wie die auf S. 69 erwähnten Seitengewässer der unteren Fulda. Wie diese bringen sie bei starken Gewitterregen große Massen groben Buntsandsteingerölles in das Weserbett und häufen mächtige, die Schiffahrt belästigende Schuttkegel an, die durch Baggerung beseitigt werden müssen. Am lästigsten macht sich in dieser Beziehung der bei Beckerhagen gegenüber Hemeln (Km. 11,6) mündende Hemelbach bemerkbar, für dessen Ausbau auf 4,5 km Länge ein Entwurf vorliegt. Auch für die etwas weiter oberhalb bei Vaake in die Weser fließende Nasse Ahle und für die unterhalb Beckerhagen vom Reinhardswalde kommenden Rinnsale Olbe, Quarmke und Mölmke werden Verbauungen geplant. Außer diesen immerhin noch als Bäche zu bezeichnenden Wasserläufen betheiligen sich an der Geröllzuführung auch zahlreiche kleine, nur im Frühjahr bei der Schneeschmelze und nach anhaltendem Regen Wasser führende Runsen, die an den Steilhängen des Buntsandsteingebirges oberhalb Karlshafen und an den Muschelkalkwänden des Weserthals unterhalb der Diemelmündung eingerissen und nur zum kleinsten Theile durch Verbauung unschädlich gemacht sind. Solche Verbauungen finden sich beispielsweise unweit Herstelle. An einzelnen Stellen wird der Strom bedroht von Abrutschungen großer Felsmassen der steilen Thalwände, die sich mehrfach um 200 bis 250 m jäh über den ihren Fuß berührenden Wasserspiegel erheben, wie dies in der Strombeschreibung näher mitgetheilt ist.

Die mit der Speisung aus den sichtbaren Zuflüssen nicht im Verhältniß stehende, sondern weit größere Zunahme der Wassermenge des Hauptstromes deutet darauf hin, daß ein sehr beträchtlicher Theil des Niederschlagswassers vom Höhenlande nicht in offenen Rinnsalen zur Weser abfließt, sondern nach seiner Versickerung unterirdisch in das tief eingeschnittene und daher dränierend wirkende Stromthal gelangt. Namentlich kommen ständig fließende Quellen dort zum Vorschein, wo klüftiger Muschelkalk auf undurchlässigem Röthe auflagert. Eine der stärksten Quellen tritt gegenüber Dölme (Km. 101,6) aus einer Spalte der nahezu senkrecht ansteigenden Kalkfelswand und treibt die von den Zisterziensermönchen des Klosters Amelungsborn hier gebaute Stein- oder Teufelsmühle; nahe dabei entspringt noch eine zweite, fast ebenso starke Quelle aus der linkseitigen Muschelkalkwand.

Während diese aus unterirdischen Sammelbecken gespeisten Gerinne eine ziemlich gleichmäßige Wasserführung besitzen, unterliegen die kleinen offenen Gerinne einem bedeutenden Wechsel zwischen übermäßiger Wasserfülle und großer Wasserarmuth. In trockener Jahreszeit versiegen sie zuweilen oder führen doch nur geringe Mengen Sickerwasser in ihrem mit scharfkantigem Sandstein- oder Kalksteinschotter angefüllten Bette ab. Bei starkem Regen oder nach plötzlicher Schneeschmelze bringen sie dagegen mit bedeutender Geschwindigkeit erhebliche Wassermassen aus ihren Thalschluchten herab. Das Versiegen der Bäche und das Auftreten von Quellen in dem erheblich tieferen Hauptstromthale steht offen-

bar in ursächlichem Zusammenhange. Denn an vielen Stellen läßt sich beobachten, daß das Wasser in den Spalten der schiefrigen Schichten, die bei den Gebirgsbächen häufig in der Sohle anstehen, versinkt und vom Untergrunde verschluckt wird. In der nassen Jahreszeit geht aber auf diese Weise immer nur ein mehr oder weniger großer, bei Hochwasser unbeträchtlicher Theil der Abflußmenge verloren. Im trockenen Sommer verschluckt dagegen das klüftige Gestein stellenweise das fließende Wasser vollständig. Der Antheil, den die Speisung aus Quellen im Hauptstromthale an der Wasserführung der Weser hat, ist daher im Verhältnisse zur Speisung aus offenen Gerinnen umso größer, je kleiner die Abflußmenge ist. Bei niedrigen Wasserständen liefern diese Quellen erheblich mehr Wasser in die Obere Weser als sämmtliche kleinen Nebenbäche.

Wegen des großen Höhenunterschiedes zwischen dem auf + 280/380 m liegenden Ostrande der Muschelkalkplatte und der auf + 100/67 m liegenden Weserthalsohle haben die kleinen Nebenbäche sehr starkes Gefälle von etwa 20 bis 30 ‰ und enge Thälchen mit steilen, nach der Mündung hin an Höhe zunehmenden Wänden. Außer dem Beverbache (Km. 52,4) und der Nethe (Km. 63,9), die größere Bedeutung haben und eingehender betrachtet werden sollen, ebenso wie die Emmer (Km. 128,0), ergießen sich vom Höxterschen Höhenlande in die Weser: bei Höxter der Bollerbach (Km. 67,9) von Eilversen und bei Korvey die Schelpe (Km. 71,1) von Fürstenau mit südöstlicher Richtung, sodann bei Albaxen die Saumer (Km. 77,3) vom Köterberge, bei Polle der eine schmale Liasfurche gegen Osten durchfließende Poller Bach (Km. 92,2) von Falkenhagen nebst mehreren, theilweise auch vom Köterberge kommenden Seitengewässern, bei Brevörde die Glesse (Km. 94,6) von Neersen, schließlich aus dem braunschweigischen Amtsgerichtsbezirke Ottenstein drei strahlenförmig nach Südosten bis Nordosten laufende Bäche, nämlich der Eichelbach (Km. 102,7) oberhalb Pegestorf, der unterhalb Bodenwerder bei Hehlen (Km. 116,4) mündende Bach und oberhalb Grohnde gegenüber Hajen (Km. 120) ein Bach aus dem Düsteren Grunde.

b) Die Bever.

Die bei Beverungen mündende Bever entspringt auf den Heiden des Lammerts am Nordrande der Warburger Börde und verläßt diese oberhalb Dalhausen, wo beim Uebergange in das Muschelkalkgebirge zwei Zuflüsse von Südwesten und Nordwesten (Borgholz) hinzu treten. Am südwestlichen Zuflusse entlang führt die Eisenbahnlinie Scherfede—Holzminden, die weiterhin dem nordöstlich gerichteten, nur ausnahmsweise auf einige Hundert Meter Sohlenbreite erweiterten Bachthale folgt, dessen untere Strecke durch den Muschelkalk bis in den Buntsandstein eingenagt ist. Die Quelle liegt auf etwa + 260 m, die Mündung auf + 93,3 m. Bei 14,2 km Lauflänge und 8,1 km Luftlinie beträgt demnach ihre Entwicklung 75,3 % und ihr mittleres Gefälle 11,7 ‰ (1 : 85).

c) Die Nethe und ihre Nebenbäche.

Die Hauptquelle der bei Godelheim oberhalb Höxter mündenden Nethe liegt an dem zur Egge gehörigen Netheberge unweit Neuenheerse, in dessen Nähe die Eisenbahnlinie Warburg—Altenbeken den Gebirgskamm überschreitet. Der

Quellbach durchfließt das auf S. 183 genannte Keuper-Längenthal, an deſſen weſtlichem Hange dieſe Bahnlinie allmählich zur Paßhöhe ſteigt, gegen Süden bis Willebadeſſen. Hier wendet ſich die Nethe in einem den breiten Muſchelkalkrücken durchbrechenden Querthale nach Oſten bis zu der mit jenem Längenthale parallelen Keuperfurche bei Nieſen, deren Oſtſeite gleichfalls von einer ſteilen Muſchelkalkwand begrenzt wird. Am Fuße dieſer Steilwand fließt ſie nordwärts durch ein rd. 2- bis 300 m breites, beiderſeits von Muſchelkalkwänden eingefaßtes Wieſenthal bis Rieſel, wo ſich das oſtwärts umbiegende Thal nach dem Städtchen Brakel hin weiter öffnet. Von da behält die Nethe bis zur Mündung öſtliche Richtung in einem, von der großen Krümmung bei Erkeln—Hembſen abgeſehen, mit flachem Bogen in die Muſchelkalkplatte eingeſchnittenen, durchſchnittlich 500 m und von Ottbergen ab bis zu 1,5 km breiten Thale. An ſeiner linken Seite liegt von Godelheim aufwärts die Holzminden—Altenbekener Eiſenbahnlinie, die bei Rieſel aus dem unteren Nethethale in das gleichgerichtete Aabachthal übergeht.

Bei Godelheim hat die Nethe etwa 8 bis 10 m Spiegelbreite und an der Mündung eine mittlere Höhenlage von + 89,4 m, bei Ottbergen + 106 m, bei Rieſel + 128 m, bei Nieſen + 166 m, bei Willebadeſſen + 214 m, während die Quelle auf + 315 m liegt. Die Lauflänge beträgt von der Quelle bis Willebadeſſen 8,2, von da bis Nieſen 7,4, von da bis Rieſel 11,4, von da bis Ottbergen 13,5, von da bis zur Mündung bei Godelheim 7,2, im Ganzen alſo 47,7 km, welchem Maße die Luftlinie 28,0 km entſpricht. Infolge des mehrfachen Richtungswechſels zeigt die Entwicklung den erheblichen Betrag von 70,4 %, obgleich das Flußbett in ſeinem Thale ziemlich ſchlank verläuft. Das mittlere Gefälle beträgt für den ganzen Flußlauf 4,73 ‰ (1 : 211), für die einzelnen Strecken: Quelle—Willebadeſſen 12,3, Willebadeſſen—Nieſen 6,49, Nieſen –Rieſel 3,33, Rieſel—Ottbergen 1,63, Ottbergen – Mündung 2,31 ‰. Der Fluß hat alſo bis zu ſeiner Mündung noch ziemlich ſtarkes Gefälle und führt ſein Hochwaſſer ſchnell ab, das zwar keine beſonderen Gefahren, wohl aber läſtige Uferabbrüche verurſacht und zuweilen unzeitige Ausuferungen hervorruft. Nachtheilig ſind die faſt alljährlich eintretenden Ausuferungen in Willebadeſſen, deſſen niedrig gelegene Theile häufig unter Waſſer geſetzt werden. Die der Heuernte zugefügten Beſchädigungen werden reichlich aufgewogen durch die düngende Wirkung der Ueberſchwemmungen, die zur Kultur der Thalwieſen unentbehrlich ſind. Das Waſſer eignet ſich wegen ſeines bedeutenden Gehaltes an thonigem Schlicke und kalkigen Beſtandtheilen ſehr gut zur Bewäſſerung; die im Bette vorkommenden ſcharfkantigen Kalkſteine liegen meiſtens im Schlick eingebettet. Die vorwiegend durchläſſige Beſchaffenheit des Niederſchlagsgebiets hat übrigens zur Folge, daß das Verhältniß zwiſchen der gewöhnlichen und der Hochwaſſermenge ziemlich günſtig iſt, obgleich die Geſtaltung des Gewäſſernetzes ein raſches Zuſammenfließen des Hochwaſſers aus den einzelnen Gebietstheilen veranlaßt.

Für den Ausbau der Nethe iſt einſtweilen noch wenig geſchehen. Abgeſehen von vereinzelten Uferbauten an den mittleren und unteren Strecken, hat ein planmäßiger Ausbau nur bei Willebadeſſen gelegentlich der Separation dieſer Gemarkung ſtattgefunden. Die 1887 fertiggeſtellten Anlagen hatten bei dem

ungewöhnlichen Hochwasser vom März 1888 erhebliche Schäden erlitten, da die Uferdeckungen noch nicht genügend in sich befestigt waren, sind dann aber 1888/89 wiederhergestellt worden. Ohne zur Genossenschaftsbildung zu schreiten, ist für die untere Strecke in jener Feldmark die Unterhaltungspflicht geregelt, für die obere noch nicht. Daß ein Bedürfniß zur ordnungsmäßigen Uferinstandhaltung schon lange besteht, ergiebt sich aus dem „Ausschreiben" der fürstlichen Regierung zu Korvey vom 20. Februar 1805 (das Nethegebiet gehörte damals größtentheils zum Fürstenthume Oranien-Nassau-Korvey), wodurch für die Nethe, die bei Höxter mündenden Bäche und die Saumer, ebenso wie für die Weser, Flußschauen eingeführt wurden. Nach § 1 sind die Anlieger verpflichtet, ihre Ufer in guten Stand zu setzen; bei größerem unverschuldeten Schaden von mehr als 5 bis 10 Thaler, will die Regierung „über die Bezahlung aus der Landeskasse mit den Landständen sich benehmen". Nach § 2 sollen im Herbste und Frühjahre jeden Jahres und nach jedem Hochwasser die Ortsvorsteher und Vögte bei Strafe die Ufer begehen und die Protokolle dem Landbaumeister einschicken, damit „Vorschrift zur gehörigen Befestigung gegeben wird". Bei diesen technischen Vorschriften wurde darauf hingewirkt, steile Bruchufer mit mindestens 1-fachen Böschungen abzuflachen, mit Weiden zu bepflanzen und Grassamen zu besäen, die Weidenpflanzungen in 3- bis 4-jährigem Umtriebe zu schneiden, am Kopfe der Ufervorsprünge kein Gesträuch zu dulden, am Uferrande einen 7,5 m breiten Schutzstreifen freizulegen und als Grasland freizuhalten, sowie Baumstämme und Stubben aus dem Bachbette zu entfernen, um den Ufereinrissen vorzubeugen. Diese zweckentsprechenden, aber wohl bald in Vergessenheit gerathenen Bestimmungen wurden 1838 von der Mindener Regierung wieder in Kraft gesetzt. Sie ließ sich damals einen Fonds zur Aufnahme von Flußkarten und Nivellements überweisen, die als Grundlage für die Flußschau dienen sollten. Einige als Musterbauten anzusehende Uferdeckungen, Weidenpflanzungen und gut geräumte Strecken waren bereits vorhanden. Nachdem 1846 die Vorarbeiten beendigt waren, scheint die Sache nicht weiter verfolgt worden zu sein.

Den ersten größeren Zufluß empfängt die Nethe zwischen Willebadessen und Niesen, nämlich bei Fölsen rechts die von Borlinghausen aus dem Südende des Längenthals kommende Helmerte, ebenso den zweiten bei Niesen aus der von Löwen und Peckelsheim nordwärts ziehenden Keupermulde, die Taufnethe. Zwischen Niesen und Riesel ergießt sich bei Siddessen links die Oese, von Dringenberg und Neuenheerse her ostwärts gerichtet. Mit ihr parallel läuft die untere Strecke des Aabachs, nachdem dieser durch die starken Zuflüsse aus dem Driburger Kesselthale bedeutend verstärkt worden ist. Seine obere Strecke hat von der unweit Bembüren am Altenbekener Tunnel liegenden Quelle bis zur Saatzer Mühle einen im Grundrisse treppenförmigen Lauf, da er aus dem Reelsener Thale durch ein Querthälchen neben dem schmalen, den Driburger Thalkessel abtrennenden Muschelkalkrücken in die Keupermulde geleitet wird, die sich von Alhausen südwärts erstreckt. Aus dem westlich benachbarten Driburger Thale empfängt die Aa zwei Bäche, den größeren oberhalb der Thalpforte am Lilienberge, wo ihr zur Herster Bodenfurche führendes Querthal beginnt. In dieser bis zum Buntsandstein ausgenagten Bodenfurche vereinigt sich mit ihr bei Herste rechts der Katzbach von

Siebenstern, in der letzten Strecke zwischen Herste und Rieſel bei Istrup links der Escherbach aus dem Ember Holze. Der nördliche Theil des Nethegebiets wird durch die bei Brakel mündende Bruchte (Brucht) entwässert, die ihr Wasser einerseits von der Muschelkalkplatte bei Pömbsen und Nieheim, andererseits aber von der mit dem Köterberge gipfelnden Keuper-Bodenschwelle bei Papenhöfen und Börden erhält; bei Bellersen ist eine 3,7 km lange Bachstrecke 1892/93 zur Beseitigung der die Dorflage gefährdenden Ueberfluthungen und für die Zwecke der Wiesenmelioration ausgebaut worden. Die Zuflüsse der unteren Nethe haben sämmtlich nur kurzen Lauf und geringe Bedeutung. Ebenso wie die kleinen Rinnsale der Weserthalwände bringen sie zuweilen nach starken Gewitterregen größere Schottermassen in das Thal und Bett der Nethe herab, die zu immer neuen Verwilderungen Anlaß geben.

d) Die Emmer und ihre Nebenbäche.

Wir kommen nunmehr zu der oberhalb Hameln zwischen den Dörfern Emmern und Kirchohsen mündenden Emmer, deren Quellbäche bei Langeland und Grevenhagen im nördlichen, am Osthange des Eggegebirges hinziehenden Längenthale entspringen. Bis zur Mündung des Beberbachs (halbwegs zwischen Oeynhausen und Steinheim) fließt sie innerhalb der Muschelkalkplatte durch ein zuletzt ziemlich breites Wiesenthal gegen Osten, sodann bis zur Naptebachmündung oberhalb Wöbbel im Keuper-Hügellande gegen Norden, schließlich mit geringen Abweichungen gegen Nordosten. Hierbei wird zwischen Lügde und Thal der in die Keuperablagerungen tief eingeschnittene Pyrmonter Thalkessel in bogenförmigem Laufe durchquert, wo sich das bis dahin und weiter abwärts schmale Wiesenthal zu einem ausgedehnten, bis 4 km breiten Kessel erweitert; der Untergrund des Verwitterungsbodens der Flußablagerungen besteht hier aus Buntsandstein. Am Uebergange in das Weserthal erweitert sich die Thalsohle von Hämelschenburg ab rasch auf mehr als 1 km. Von der Haltestelle Emmerthal ab wird der liebliche Thalgrund fast in seiner ganzen Länge bis Grevenhagen von der Hannover—Altenbekener Eisenbahnlinie durchzogen; nur zwischen Steinheim und Bergheim verläßt sie das Emmerthal vorübergehend.*)

Die Luftlinie zwischen Quelle und Mündung beträgt 42,0 km, die Lauflänge 60,0 km, die Entwicklung also nur 42,8 %; hauptsächlich wegen der gut gestreckten Grundrißform des Flußthals ist sie so gering. Da die Quelle auf +305 m, die Mündung auf +65,3 m bei Mittelwasser liegt, beträgt das mittlere Gefälle 4,00 ‰ (1 : 250), ist also etwas kleiner als das Gefälle der Nethe. Die Bebermündung hat +144 m, die Diestelbachmündung unweit Schieder +119 m, der Wasserspiegel unterhalb Thal am Ende des Pyrmonter Thalkessels +87 m Meereshöhe. Da der Flußlauf bis zur Bebermündung 13,2, von da bis zur Diestelbachmündung 12,3, von da bis unterhalb Thal 23,5 und von da bis zur

*) Auch das Emmerthal scheint von den Franken unter Karl dem Großen beim Vordringen gegen die Weser benutzt worden zu sein; denn bei Schieder an der mittleren Emmer finden sich Ueberreste eines fränkischen Standlagers und eine zur Vertheidigung gegen die fränkischen Heere angelegte sächsische Feste: die Herlingsburg, ursprünglich Skidrioburg und jetzt gewöhnlich Arminiusburg genannt.

Mündung in die Weser 11,0 km lang ist, ergeben sich folgende Gefällzahlen für die einzelnen Strecken: Quelle—Bebermündung 12,2, Bebermündung—Diestelbachmündung 2,03, Diestelbachmündung—unterhalb Thal 1,36, unterhalb Thal—Mündung 1,97 °/₀₀.

Die in der Emmer vorhandenen Stauanlagen dienen theilweise zum Mühlenbetriebe, theilweise zur Ableitung von Wasser für Bewässerungsanlagen. Im Zusammenhange mit diesen bei der Separation der Gemarkungen Oeynhausen und Steinheim hergestellten Meliorationen ist in den Jahren 1888/95 ein kleiner Theil der preußischen Emmer ausgebaut und ihr Bett für die Abführung des gewöhnlichen Sommerhochwassers aufnahmefähiger gemacht worden, wogegen es weiter unterhalb seinen verwilderten Zustand noch behalten hat. Obgleich auch für größere Hochfluthen der Abfluß hierdurch erleichtert worden ist, haben bei den Hochwassererscheinungen von 1890, 91, 92, 94 und namentlich vom 7. Mai 1898 einige Bewohner des Städtchens Steinheim Beschwerden über eine Vergrößerung der Hochwassergefahr erhoben, die angeblich durch das dortige neue Stauwerk verursacht sei. Zu beiden Seiten dieses für Berieselungszwecke angelegten Wehres hat der Fluß einen Ausbau und im Oberwasser auf rd. 300 m Länge eine Eindeichung erhalten. Wie die Untersuchungen ergaben, sind bei der letztgenannten Hochfluth die Schützen der neuen und der zum Steinheimer Mühlenwehre gehörigen Freifluthschleuse rechtzeitig geöffnet worden. Jedoch wäre an der sogenannten Kurzen Brücke eine Verbesserung der Hochwasservorfluth herbeizuführen, da ihr nur 33 qm haltender Querschnitt die bis zu 110 cbm/sec anwachsende Abflußmenge nicht ohne erheblichen Aufstau abzuführen vermag. Die sekundliche Abflußzahl beträgt für das an der Heubachmündung 161 qkm große obere Flußgebiet 0,68 cbm/qkm beim höchsten Hochwasser und nimmt nach der Mündung hin allmählich ab auf 0,56 cbm/qkm, entsprechend einer Hochfluthmenge von 300 cbm/sec für das 537 qkm große Emmergebiet.

Von den Anliegern der auf 7 km unterhalb der Diestelbachmündung ganz im Fürstenthume Lippe gelegenen Flußstrecke wird darüber geklagt, daß die Bewässerungsgenossenschaften an der preußischen Strecke im Sommer manchmal zu viel Wasser entzögen. Ueberhaupt führt die Emmer wegen der vorwiegend undurchlässigen Gebietsbeschaffenheit zur Trockenzeit verhältnißmäßig weniger und bei Hochfluthen mehr Wasser ab als die Nethe. Zum Schutze gegen die im Sommer nicht selten auftretenden mittleren Hochfluthen sind bei Emmern und Kirchohsen 0,38 qkm werthvoller Grundstücke von einer Genossenschaft eingedeicht. Weiter oberhalb würde der Nutzen solcher Sommerdeiche mit den erforderlichen Kosten nicht im Einklange stehen, da das Hochwasser größtentheils in dem meist 15 bis 20 m breiten, etwa 2 m tiefen Bett abfließen kann, ohne auf mehr als 150 bis 200 m Spiegelbreite auszuufern. Beispielsweise fließen in der ausgebauten Strecke bei Steinheim $^3/_5$ der 110 cbm/sec betragenden größten Abflußmenge durch das Flußbett und nur $^2/_5$ über das Seitengelände ab. Mit den Schmelzwasserfluthen sind manchmal nach strengem Froste Eisgänge*) verbunden, bei denen zwar zuweilen Eisversetzungen, aber nur ungefährlicher Art, an Brücken

*) Die Emmer friert leichter zu als die Nethe oder gar die Bever, bei der eine feste Eisdecke sich fast niemals bildet.

und Kiesbänken entstehen. Solche Kiesbänke, hauptsächlich Ablagerungen von Kalksteinschotter aus dem Quellgebiete, finden sich am zahl- und umfangreichsten bis zum Pyrmonter Thalkessel hin, weniger in der letzten Strecke. In den Hauptstrom bringt die Emmer vorzugsweise die den Keupergesteinen entstammenden thonigen und feinsandigen Sinkstoffe, aber bei Hochwasser auch grobe Wanderstoffe.

Die Form des Gewässernetzes befördert den raschen Zusammenfluß des Hochwassers bei und unterhalb Steinheim, wo sich alle Wasserläufe des oberen Gebietes strahlenförmig vereinigen; weiter abwärts erfolgt der Zufluß ziemlich gleichmäßig von beiden Seiten. — Der unterhalb Oeynhausen rechts mündende Beberbach stammt bereits aus der umfangreichen hügeligen Keuperlandschaft nimmt aber noch Wasser von der Muschelkalkplatte auf, namentlich bei Nieheim. Dagegen gehört der bei Steinheim links unter spitzem Winkel in die Emmer fließende Heubach, der am Nordende des Eggegebirges als Silberbach vom Velmerstot herabkommt und aus dem nördlichen Längenthale den in den letzten Jahren auf etwa 1,3 km Bachlänge ausgebauten Sandebecker Mühlenbach aufnimmt, bis Vinsebeck der Muschelkalkplatte und erst weiter unterhalb der Keuperlandschaft an. In der Gemarkung Steinheim ist der Heubach, ebenso wie die Emmer selbst und die kleineren Wasserläufe, zur Erleichterung der Wiesenmelioration bei der Verkoppelung 1888 ausgebaut worden. — Wo der Silberbach unweit Horn seinen nördlichsten Punkt erreicht, durchquert er einen breiten Wiesengrund, dessen Entwässerung hauptsächlich nach dem bei Bad Meinberg entspringenden Naptebache erfolgt; dieser nimmt bei Billerbeck den Abfluß des Norderteichs auf, fließt mit östlicher Richtung an der preußisch-lippischen Landesgrenze entlang und mündet oberhalb Wöbbel in die Emmer. — Das an das Begagebiet grenzende Gelände von Wehren bis Barntrup entsendet mehrere Wasserläufe, die sich fächerförmig mit dem an Blomberg vorbeifließenden Diestelbache vereinigen.

Etwas unterhalb seiner Mündung empfängt die Emmer auf der anderen Seite bei Schieder rechts den Niesebach, der mit anfangs westlichem, bei Münsterbrock nordwärts umbiegendem Laufe vom Westhange des Köterberges kommt. — Nahe bei seiner Quelle entspringt der nördlich gerichtete Hammelbach und fließt bei Elbrinxen in den Wörmkebach, der 3 km oberhalb Lügde rechts mündet. — Dicht bei Lügde, also unmittelbar vor dem Eintritt der Emmer in das Pyrmonter Thal nimmt sie rechts den Dallensenbach von Baarsen und links den Meintebach von den Ausläufern des Winterberges auf. Im Kesselthale selbst erhält sie links von Westen her den Hamborn und von Norden den Holzhausener Mühlenbach bei Pyrmont, sowie am östlichen Rande bei Löwenhausen den Hessenbach. Die bei Thal und weiter unterhalb einmündenden Wasserläufe bedürfen keiner Erwähnung.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung.

a) Vorbemerkung.

Von dem im Ganzen 3461 qkm großen Oberen Wesergebiete, das im vorliegenden Kapitel betrachtet wird, dienen 47,1 % als Ackerland, 6,5 % als

Wiesen, 5,5 % als Weiden und 35,3 % als Wald. Wie ein Blick auf die Bewaldungskarte (Bl. 7) zeigt, ist aber die Gebietsfläche zur Linken des Weserthals, also auch der zunächst behandelte Gebietstheil, weniger dicht bewaldet als zur Rechten. Fast ausschließlich mit Wald bedeckt ist nur der hierher gehörige schmale Streifen des Reinhardswaldes. Ferner liegen in unserem Gebietstheile größere Waldflächen westlich von Höxter und östlich von Driburg, zwischen Albaxen und Polle von der Weser bis zum Köterberge, jenseits desselben in den lippischen Aemtern Schwalenberg und Schieder, schließlich auf dem Pyrmonter Berge und dem Landrücken, der den Pyrmonter Thalkessel vom Weserthale trennt. Im Ganzen sind in den Gebieten der Bever, Nethe, Emmer u. s. w. etwa 30 % des Flächeninhalts bewaldet; der Antheil des Acker-, Wiesen- und Weidelands ist entsprechend größer als nach obigen Zahlen in der ganzen Gebietsfläche.

b) Bewaldungsverhältnisse.

Von der gesammten, 1220 qkm umfassenden Waldfläche des Oberen Wesergebiets entfallen auf den Besitz des Staates 56,3, der Gemeinden 22,1 und der Privatbesitzer 21,6 %. Vorwiegend oder ausschließlich mit Laubholz sind 77,9, mit Nadelholz 22,1 % der Waldfläche bestanden. Bis auf 3,2 % Nieder- und Mittelwald werden sämmtliche Forsten als Hochwald bewirthschaftet. In dem zunächst betrachteten, durch die Bever, Nethe, Emmer u. s. w. entwässerten Gebietstheile sind die Prozentzahlen für Holz- und Betriebsarten nicht wesentlich verschieden von denen im ganzen Oberen Wesergebiete, wohl aber die Prozentzahlen für die Besitzvertheilung, da nur etwa 45 % auf den Staatsbesitz, 22 % auf den Gemeindebesitz, dagegen 33 % auf den Privatbesitz entfallen. Der Staatsbesitz ist demnach in unserem Gebietstheile kleiner, der Privatbesitz beträchtlich größer als im ganzen Oberen Wesergebiete. Dies Verhältniß würde noch schärfer ausgeprägt sein, wenn nicht die in Betracht kommenden Oberförstereien des Regierungsbezirkes Kassel auf dem Reinhardswalde (Gahrenberg, Beckerhagen, Gottsbüren, Karlshafen) fast ausschließlich Staatsforsten besäßen. Auch in den braunschweigischen, lippischen und waldeckischen Antheilen herrscht der Staats- und fürstliche Domanialbesitz vor. Dagegen überwiegen im Antheile der preußischen Regierungsbezirke Minden und Hannover die Privat- und Gemeindewaldungen weitaus. Erstere befinden sich meistens in Händen des Großgrundbesitzes, der sie forstmäßig bewirthschaften läßt. Letztere stehen in allen Landestheilen entweder unter der Verwaltung oder doch unter der Aufsicht der Staatsforstverwaltung. Bis auf einen nur geringfügigen Theil der Privatwälder unterliegen daher die Forsten unseres Gebietstheils einem planmäßigen Betriebe.

Bevor die Staatsaufsicht für die Gemeindewälder eingeführt worden ist, wurden diese in ausgedehntem Maße zur Entnahme von Waldstreu und Viehweide benutzt, ebenso viele inzwischen größtentheils verschwundene Privatwaldungen. Hierdurch und infolge des wenig nachhaltigen Betriebs war der ehemalige Buchen- und Eichenhochwald vielfach in dürftigen Mittelwald umgewandelt worden und schließlich vollständig eingegangen, sodaß namentlich auf der Muschelkalkplatte große Flächen, die früher prächtige Forsten trugen, nur noch als magere Schafweide benutzt werden können. In den letzten Jahrzehnten hat man dieser Ver-

minderung der Waldbestände nicht nur entschieden Halt geboten, sondern ist auch vielfach zur Wiederaufforstung übergegangen, besonders durch Anpflanzung von Fichten auf dem bei der ehemaligen Mißwirthschaft verarmten Waldboden. Mit der Ausdehnung des Nadelwaldes und des gemischten Waldes an solchen Stellen, wo der Laubwald nicht mehr lebensfähig war, hat sich auch die Kahlhiebwirthschaft ausgebreitet. Zur Verjüngung ist für die Fichte die Pflanzung aus Saatkämpen, für die am meisten verbreitete Buche die natürliche Verjüngung, für das übrige Laubholz die Pflanzung oder (seltener) Einsaat gebräuchlich. Die Umtriebszeit beträgt bei der Fichte meistens 70 bis 80, bei der Buche 100 bis 120 und bei der nur ausnahmsweise reine Bestände bildenden Eiche 160 Jahre.

In den Forsten des Reinhardswaldes sind bei der Ablösung von Streu- und Weideberechtigungen, die seit 1899 vollständig durchgeführt ist, ehemalige lichte Bestände (sogenannte Hutesflächen mit Eichenpflanzstämmen in weitem Verbande) abgetrieben und ordnungsmäßig aufgeforstet worden. Von der Oberförsterei Neuenheerse wird berichtet, daß von ihrer im Nethegebiete gelegenen Holzfläche früher etwa $^2/_3$ aus Mittelwald bestanden habe, aber größtentheils schon vor langer Zeit in Hochwald übergeführt sei; Nebennutzungen fänden nicht statt; Ab- und Zunahme sei neuerdings nicht vorgekommen. Bei den unter Verwaltung eines besonderen Oberförsters stehenden Gemeinde- und Interessentenwaldungen des Kreises Höxter beschränkt sich die regelmäßige Streunutzung auf Wege, Gräben und Schluchten; aus den Beständen wird blos in Nothjahren Streu abgegeben; Weidenutzung wird nur noch in sehr geringem Umfang ausgeübt. Seit den sechziger Jahren hat sich die Waldfläche im Kreise Höxter um mindestens 9 qkm durch Aufforstung von Hutungen und schlechtem Ackerlande vermehrt. Vielfach finden sich aber noch Hutweiden auf den Muschelkalkrücken und an steilen Berghängen, die besser als Wald nutzbar zu machen wären, z. B. bei Herstelle am Weserthale und bei Amelunxen am unteren Nethethale. Auch in den Privatwaldungen des Kreises Höxter sind die Nebennutzungen fast ganz abgeschafft worden. Für die hierher gehörigen Forsten des Kreises Hameln (im Amte Polle und unteren Emmergebiete) gilt dasselbe; die Aenderungen in den letzten Jahrzehnten betreffen auch dort vorzugsweise die Umwandlung mangelhafter Buchen- in gutwüchsige Fichtenbestände, Ueberführung der Schlagholzwaldungen in Hochwald und bessere Fürsorge für die Erhaltung des Waldbodens.

Aehnlich wie in den preußischen Antheilen, hat im lippischen Antheile die Zunahme der Waldfläche in neuerer Zeit die (übrigens nicht beträchtliche) Abnahme übertroffen. Letztere wurde hauptsächlich durch die Abfindung der Weideberechtigungen verursacht, da auch im Fürstenthume Lippe früher ausgedehnte Hute- und Pflanzwälder vorhanden waren. Eine wesentliche Verbesserung hat die Fähigkeit des Waldes zur Zurückhaltung von Wasser durch die Umwandlung dieser weitständigen Pflanzwaldungen in dichte Schonungen erfahren. Dabei sind die älteren Bestände durch natürliche Besamung verjüngt, die jüngeren Bestände nach Aushieb der schlechten Stämme mit Buchen unterbaut worden, soweit nicht eine Aufforstung mit Fichten nothwendig war. Auf 24,3 qkm Waldfläche im Emmergebiete wird noch vorübergehend die Waldstreu genutzt und Heidemath (Benutzung des Heidekrauts durch scharfes Abmähen) vorgenommen. Im braunschweigischen Antheile

haben die Nebennutzungen noch nicht vollständig aufgehoben werden können, halten sich aber in unschädlichen Grenzen; die Waldweide wird nur noch in ganz beschränktem Umfange ausgeübt. Bei Ablösung der ehemaligen Hute- und sonstigen Berechtigungen mußte ein ziemlich großer Theil der raumen Hutebestände abgetreten werden und ist entwaldet worden; dieser Abnahme steht keine entsprechende Zunahme gegenüber. Die Waldbestände im waldeckischen Fürstenthume Pyrmont haben während der letzten Jahrzehnte keine nennenswerthe Ab- und Zunahme erfahren; es sind fürstliche Domanialforsten, in denen keine Weide- und Streunutzung geduldet wird.

c) Anbauverhältnisse. Wiesenmeliorationen.

Außer den bereits erwähnten mageren Weiden auf den entwaldeten natürlichen Holzböden der Hochfläche und an steilen Berghängen, die jetzt allmählich angeschont werden, dienen vielfach die Thalgründe der Nethe, Emmer und übrigen Wasserläufe als Weideland. Die umfangreiche Viehzucht hat dazu Veranlassung gegeben, daß die Grasländereien häufig auch zur Weide benutzt werden, z. B. die vortrefflichen Weidewiesen im Pyrmonter Thalkessel. Am besten graswüchsig sind die Wiesen und Weiden im Bever-, Nethe- und Emmerthale, etwas weniger gut in den höheren Lagen der Seitenthäler, noch weniger in den Gebirgsschluchten. Auf dem Höhenlande leiden die Wiesen meist an übermäßiger Nässe und Vorfluthmangel. Wo bei genügendem Wasserabzuge die Höhe des Grundwasserstandes und die Bodenbeschaffenheit dies gestattet, sind jedoch in neuerer Zeit wegen der niedrigen Getreidepreise vielfach Ackerflächen in Wiesen umgewandelt worden.

Während noch im „Jahresberichte über den Zustand der Landeskultur in der Provinz Westfalen" für das Jahr 1890 darüber geklagt wurde, daß in dem hügeligen Gelände zwischen Eggegebirge und Weserthal zu viel Werth auf gute Weiden und Anbau von Kleeheu, das sogar zur Ausfuhr käme, gelegt würde, statt die fruchtbaren Wiesenthäler besser auszunutzen, hat seitdem die Melioration der Wiesen erhebliche Fortschritte gemacht. Damals mußte noch gesagt werden, daß trotz der reichlichen Menge gut geeigneten Wassers noch sehr wenig für die Wiesenbewässerung geschehen sei, obgleich der in den Thalsohlen gewöhnlich anstehende Röthboden zweckmäßige Rieselanlagen mit vortrefflichen Ernten lohnen würde. Jedoch sei er durch die aus dem Muschelkalke kommenden Quellen oft versumpft und bedürfe der Entwässerung. Hauptsächlich setzte die Gemenglage der Grundstücke den genossenschaftlichen Ent- und Bewässerungsanlagen fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, die durch Ausbreitung der Verkoppelungen allmählich gehoben werden.

In den Gebieten der kleinen Nebenbäche war damals bereits das Saumerthal bei Albaxen durch die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft für die Saumerwiesen (0,38 qkm; Statut vom 31. Dezember 1886) mit Erfolg melioriert worden. Die für Bödexen im oberen Saumerthale und für Fürstenau in dem dort mündenden Seitenthale geplanten Ent- und Bewässerungsanlagen (zusammen 0,33 qkm) sind wegen der hohen Kosten nicht zu Stande gekommen. Im hannoverschen Amte Polle haben die Wiesen der Bergdörfer Vahlbruch und

Meiborſen ſchon ſeit vielen Jahren wilde Berieſelung, und auch das Mühlenwehr im Poller Bache bei Polle wird zu Bewäſſerungszwecken mit benutzt. — An der Bever fand bei Beverungen ebenfalls ſchon von Alters her eine Bewäſſerung der Wieſen aus dem oberhalb abzweigenden künſtlichen Graben ſtatt, der außerdem zur Waſſerverſorgung des Städtchens und zum Mühlenbetriebe in Beverungen dient. Da hierdurch ſtetige Streitigkeiten entſtanden, war 1889 ein Entwurf zur Verbeſſerung der mangelhaften Rieſelanlagen aufgeſtellt und eine Vereinbarung angebahnt worden, wonach das dafür nöthige Waſſer zu beſtimmten Zeiten (von Sonnabend-Mittag bis Montag-Morgen) einer zu gründenden Wieſengenoſſenſchaft (0,23 qkm) frei überlaſſen werden ſollte; die Genoſſenſchaftsbildung iſt aber nicht gelungen. Dagegen wurde die 0,16 qkm große Natzunger Weide an der oberen Bever 1882 zur Ent- und Bewäſſerung eingerichtet.

Im Nethegebiete reihte ſich an die in den achtziger Jahren für das Gut Neuenheerſe hergeſtellte Ent- und Bewäſſerungsanlage die gelegentlich der Separation bei Willebadeſſen 1889/90 mit guten Ergebniſſen ausgeführte Wieſenmelioration (1,0 qkm); die Verhandlungen über Gründung einer Genoſſenſchaft blieben erfolglos. Schon 1882 iſt die ſogenannte Waldenei im Oeſethale bei Dringenberg durch Dränage und Berieſelung der früher verſumpften Wieſen (0,20 qkm) melioriert worden. Eine 1889 für das Alhäuſer Wieſenthal bei Driburg beabſichtigte Melioration kam nicht über den Entwurf hinaus. Mit dem auf S. 190 erwähnten Ausbaue der Bruchte bei Bellerſen ſteht die 1893/94 auf Anregung der Generalkommiſſion zu Münſter ausgeführte Wieſenmelioration in Zuſammenhang, die anfangs nicht den gewünſchten Zweck erfüllte, weil die Einzelbeſitzer den inneren Ausbau und namentlich die Herſtellung der Entwäſſerungsgräben derart vernachläſſigt hatten, daß eine Verſumpfung der Wieſen drohte. Nachdem die Bruchtewieſen-Genoſſenſchaft zu Bellerſen (0,18 qkm; Statut vom 16. Juli 1897) gegründet war, iſt das früher Verſäumte mit Zuſchüſſen aus öffentlichen Fonds nachgeholt worden. Im unteren Nethethale befindet ſich nur eine kleine Rieſelanlage bei Ottbergen, obwohl der breite Thalgrund nach Höhenlage und Bodenbeſchaffenheit wohl Gelegenheit gäbe, das wegen ſeines Gehaltes an Kalk und Dungſtoffen zur Bewäſſerung ſehr brauchbare Waſſer der Nethe hierfür mit Nutzen zu verwenden.

Im Emmergebiete haben wilde Berieſelungen vereinzelt ſchon früher beſtanden und trotz ihrer unvollkommenen Einrichtungen die Vorzüge einer ſolchen Melioration dargelegt, z. B. im unteren Emmerthale bei Welſede (Kreis Hameln). Erſt anfangs der achtziger Jahre wurde durch die Grundſtückzuſammenlegungen im weſtfäliſchen Emmergebiete der Wunſch nach Herſtellung kunſtmäßiger Ent- und Bewäſſerungsanlagen rege gemacht, namentlich in den Gemarkungen Steinheim und Nieheim. Bei Steinheim handelte es ſich um den zur Verbeſſerung der Vorfluth für die neuen Grabennetze ohnehin erforderlichen Ausbau von 13,9 km Waſſerläufen (Emmer, Heubach, Teichwaſſer) und um die hiermit zu verbindende Melioration der Wieſengründe durch Ent- und Bewäſſerung. Nach Fertigſtellung der Ausbauarbeiten oberhalb des Städtchens kam die Ent- und Bewäſſerungsgenoſſenſchaft zu Steinheim (0,21 qkm; Statut vom 22. Februar 1893) für die Wieſen im Teichwaſſer zu Stande, ſodann nach Weiterführung jener Arbeiten

die Wiesengenossenschaft an der unteren Emmer zu Steinheim (0,25 qkm; Statut vom 15. März 1897). An die erstgenannte Genossenschaft haben sich auch die Besitzer der 0,13 qkm großen Bruchwiesen in der Feldmark Ottenhausen angeschlossen, nachdem sie die guten Erfolge wahrgenommen hatten, die bei der Melioration der angrenzenden, früher verwässerten Steinheimer Wiesen erzielt waren. Mit dem Ausbaue der Emmer und des Mühlbachs auf 3,0 km Länge in der Gemarkung Oeynhausen steht die 1892/93 ausgeführte und 1894/95 durch den Anschluß der zu Nieheim gehörigen Wiesen erweiterte Melioration in Zusammenhang, für welche die als Wiesengenossenschaft zu Oeynhausen-Nieheim bezeichnete Ent- und Bewässerungsgenossenschaft (0,31 qkm; Statut vom 26. Juli 1894) gegründet worden ist. Am mittleren Heubache waren schon vorher die Ent- und Bewässerungsanlagen der Wiesengenossenschaft zu Vinsebeck (0,13 qkm; Statut vom 30. Januar 1888) vollendet worden. Hieran reihten sich 1894/95 die gleichartigen Anlagen der Mühlenbachwiesen-Genossenschaft zu Sandebeck (0,11 qkm; Statut vom 23. November 1896), die eine Verbesserung der bereits vorhandenen wilden Berieselung, eine gründliche Entwässerung des durch schlechte Vorfluth theilweise versumpften Wiesengrundes und die Neubewässerung der zu trockenen unteren Thalhänge bezweckten. Da die Arbeiten, namentlich der Ausbau des Mühlenbachs, nicht planmäßig bewirkt worden waren und die zu engen Stauschleusen den Hochwasserabfluß behinderten, soll 1901 mit Beihülfe aus öffentlichen Fonds eine Ergänzung dieser Anlagen vorgenommen werden. An dem von Pömbsen zur Emmer fließenden kleinen Bache ist die Ausführung der Wiesenmelioration (0,08 qkm) 1891 den beiden nach der Separation noch allein in Betracht kommenden Grundbesitzern überlassen worden. Für die Ent- und Bewässerung der Wiesen am Beberbache und seinen Seitengewässern in den Gemarkungen Bredenborn, Entrup, Nieheim und Eversen wurden 1890/92 Entwürfe bearbeitet, die von der Mehrheit der betheiligten Besitzer abgelehnt worden sind. Ebenso mußte der 1891 aufgestellte Entwurf zum Ausbau der Emmer und zur Trockenlegung des Städtchens Lügde nebst Melioration der Emmerthalwiesen daselbst zunächst als aussichtslos zurückgestellt werden, ist jedoch neuerdings für die 0,24 qkm große Wiesenfläche im Kehrspuhl wieder aufgenommen. Im Emmerthale zwischen den Gemarkungen Steinheim und Lügde, das zum Fürstenthume Lippe gehört, haben bisher noch keine Meliorationen, deren die Wiesen dringend bedürftig wären, und in dem unterhalb Lügde gelegenen waldeckischen Emmerthale bei Pyrmont nur geringe Verbesserungen der Wiesenkultur stattgefunden.

Man sieht aus diesen Mittheilungen, daß nach einem lebhaften Aufschwunge der Wiesenmelioration in den ersten neunziger Jahren wieder ein Stillstand in diesen Unternehmungen eingetreten ist, der wohl damit in Zusammenhang steht, daß inzwischen durch die umfangreichen Meliorationen in anderen Theilen Westfalens eine Verschiebung der Verhältnisse zum Nachtheile der Gebirgs- und Hügellandsthäler eingetreten ist. Die früher unfruchtbaren Sand- und Moorflächen des Flachlandes erzeugen jetzt so große Massen von Heu, daß die Preise gedrückt werden und Rieselanlagen, die 5- bis 800 Mark für das Hektar Herstellungskosten erfordern, kaum den Wettbewerb aushalten können. Der Bericht

des Meliorationsbaubeamten zu Minden für das Jahr 1899 äußert in dieser Beziehung, unter den dortigen Verhältnissen könnten sich Kunstwiesen heute nur rentieren, wenn die Gestalt und Beschaffenheit des Bodens für die Anlage sehr günstig seien, gute Unterhaltung vorausgesetzt. Da meistens die Bewässerungseinrichtungen die Anlagekosten zu hoch machten, wäre es oft empfehlenswerth, nur für gute Entwässerung zu sorgen und statt der Bewässerung mit Kunstdünger vorzugehen. Die Unterhaltung ließe bei manchen Meliorationen viel zu wünschen übrig. Namentlich habe das Beweiden der Rieselwiesen durch Zertreten der Grabenränder stellenweise zu übermäßig hohen Kosten für die Wiederinstandsetzung genöthigt, z. B. bei der Bruchtewiesen-Genossenschaft. Auch anderswo vermisse man mehrfach die erforderliche Fürsorge für die Erhaltung der Entwässerungsgräben; wenn dazu eine sehr starke Berieselung käme, so könne leicht eine Versumpfung der Wiesen eintreten, z. B. an einzelnen Stellen bei Steinheim, während im Gegensatze hierzu die richtig unterhaltenen und gepflegten Wiesen der Oeynhausener Genossenschaft gute Erfolge zeigten.

d) Anbauverhältnisse. Dränagen.

Für die Entwässerung der Ackerländereien, namentlich der in unserem Gebietstheile vielfach vorkommenden undurchlässigen Böden, war früher schon auf den größeren Gütern und Domänen durch offene Gräben und Dränagen meistens hinreichend gesorgt. Solche geschlossenen Besitzungen liegen namentlich im südöstlichen Kreise Hameln, im mittleren Kreise Höxter und im lippischen Antheile der betrachteten Gebietsfläche; sonst herrscht weitaus der Kleinbesitz vor. Die im Allgemeinen günstige Bodenbeschaffenheit und das, mit Ausnahme der hohen Lagen, dem Pflanzenwuchse förderliche Klima ermöglichen in den meisten Feldmarken die Erzielung von Ueberschüssen der Erzeugnisse des Ackerbaues und der Viehzucht über den Eigenbedarf. Am wenigsten günstig liegen die Verhältnisse für den Landwirthschaftsbetrieb in den Landstrichen, die durch zu große Nässe oder durch den Mangel an nachhaltiger Bodenfrische oder durch zu geringe Stärke der schwer zu bearbeitenden Ackerkrume mit steinigem Untergrunde benachtheiligt sind. Gewöhnlich handelt es sich dabei um Feldmarken, die auch wegen ihrer Höhenlage unter rauher Witterung leiden, besonders am Eggegebirge, auf den Muschelkalkrücken und auf den Keuperbergen in der Gegend von Fürstenau, Bremerberg u. s. w. Am meisten bevorzugt ist der nordöstliche und der zur Warburger Börde gehörige Theil unserer Gebietsfläche, wo auch anspruchsvolle Feldfrüchte vortrefflich gedeihen, z. B. neben dem Weizen die Zuckerrübe, für deren Ausbeute innerhalb der in Betracht kommenden Landstriche Fabriken in Emmerthal und Brakel bestehen.

Während im nordöstlichen Theile unserer Gebietsfläche die bäuerlichen Gemarkungen großentheils bereits früher verkoppelt und hierbei mit einheitlich angelegten Netzen von Entwässerungsgräben versehen worden waren, haben in den übrigen Theilen die wirthschaftlichen Zusammenlegungen erst während der letzten Jahrzehnte große Ausdehnung angenommen. Dementsprechend fanden auch die Dränagen beim Kleinbesitze in diesen Theilen späteren Eingang. Einstweilen fehlen sie noch in vielen Gemarkungen, deren Böden ihrer wohl bedürftig wären,

namentlich in den Kreisen Höxter und Warburg. Neuerdings ist jedoch, durch Vorträge über den Nutzen solcher Anlagen belebt, die Theilnahme dafür in größerem Umfange rege geworden.

Unter Hinweis auf die Mittheilungen über die Dränagen in dem zur Diemel entwässernden Theile der Warburger Börde (vergl. S. 152) sei hier zunächst die Nördliche Dränagegenossenschaft zu Bühne (5,61 qkm; Statut vom 13. Juli 1898) genannt, die sich auf Grundstücke der Gemarkungen Bühne, Borgentreich und Borgholz im oberen Bevergebiete erstreckt. Ursprünglich nur für die beiden Genossenschaften zu Bühne eine 7,5 qkm große Betheiligungsfläche in Aussicht genommen, die bis zur Genossenschaftsbildung auf 5,61 + 2,99 = 8,60 qkm anwuchs und inzwischen durch freiwillige Angliederung auf 6,40 + 3,15 = 9,55 qkm vergrößert worden ist. Trotz der schwierigen Bodenverhältnisse schreitet die Ausführung der Dränagen dieser Genossenschaften rasch voran; die Gräben führen nämlich theilweise durch rothen Thonschiefer, der in feuchtem Zustande noch hackbar, nach der Austrocknung aber fast undurchdringlich ist, indessen an der Luft zerfällt und reichliche Nährstoffe enthält. Die bisherigen guten Erfolge haben nicht nur auf die Vergrößerung dieser Genossenschaften selbst hingewirkt, sondern auch zur Bildung anderer Anlaß gegeben. Außer der bereits vorher gegründeten Dränagegenossenschaft zu Drankhausen (0,46 qkm; Statut vom 27. November 1897) kommt im oberen Bevergebiete noch diejenige zu Natzungen (3,16 qkm; Statut vom 2. Juli 1900) in Betracht. Für die Dränagegenossenschaft zu Holzhausen (2,32 qkm) im Nethegebiete ist die Genehmigung des Statuts am 7. Januar 1901 erfolgt, ebenso für diejenige zu Willegassen (1,46 qkm) auf der Wasserscheide zwischen dem Bever- und Nethegebiete am 21. Dezember 1900. Verhandlungen schweben noch über die Gründung von Dränagegenossenschaften zu Frohnhausen (0,50 qkm) auf derselben Wasserscheide, zu Löwen (2,0 qkm) im südlichen und zu Vörden (4,48 qkm) im nördlichen Theile des Nethegebiets, ferner zu Fürstenau (3,63 qkm) und zu Bödexen (0,43 qkm) im Gebiete der bei Albaxen in die Weser mündenden Saumer.

II. Münden bis Emmermündung, rechte Seite.

1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit.

a) Uebersicht.

Der am rechten Ufer der Weserstrecke Münden—Emmermündung gelegene Gebietsabschnitt ist durchschnittlich nur etwa 13 km breit und umfaßt 932 qkm, also ungefähr 26,9 % der Gesammtfläche des Oberen Wesergebiets. Trotz dieser geringen Breite hat sich doch in seinem oberen Theile durch das Zusammenfließen süd-nördlich und nord-südlich gerichteter Wasserläufe ein Niederschlagsgebiet von nicht unbeträchtlicher Größe entwickelt, nämlich das der Schwülme mit 319 qkm Flächeninhalt. Das zweitgrößte Niederschlagsgebiet dieses Abschnittes liegt in seinem unteren Theile, nämlich das der Lenne mit 123 qkm. Die übrigen rechtseitigen Bäche haben sämmtlich geringe Gebietsflächen. Den beiden genannten kommt am nächsten das 85 qkm große Gebiet der Holzminde

und das nur 62 qkm große Gebiet des Forstbachs, der bei der Domäne Forst zwischen Holzminden und Polle mündet.

Die vier genannten Bäche durchfließen vor ihrer Einmündung in den Hauptstrom drei Bodenfurchen, die das Gelände scharf gliedern. An der ersten, von der unteren Schwülme benutzten Bodenfurche endigt ein am Werrathale beginnender Theil der Buntsandsteinhochfläche, der durch zahlreiche steiler aufragende Basaltkuppen und durch die Ausbreitung des Muschelkalksaumes der Göttinger Senke eine wechselvolle Bodengestalt empfangen hat; im Kap. 3 der 1. Abth. des Bandes I ist er als Dransfelder Höhenland bezeichnet worden. Von der Schwülme-Furche bis zum breiten Geländeeinschnitte bei und unterhalb Holzminden, den die unterste Holzminde und der Forstbach benutzen, erhebt sich die in sich wenig gegliederte Buntsandstein-Gebirgsmasse des Sollings. Den schmalen, beiderseits vom Muschelkalke umränderten Buntsandstein-Höhenzug des Voglers scheidet das Lennethal ab gegen das jenseits aufgebaute Randgebirge der Hilsmulde, auf dessen Kamm die Wasserscheide zwischen dem Oberen Weser- und Leinegebiet entlang zieht. Diese unter den Namen Hils und Ith bekannte, der Jura- und Kreideformation angehörige Gebirgskette zeigt im Gegensatze zu den bisher betrachteten Gebirgen ein scharf ausgeprägtes Streichen von Südost gegen Nordwest. Durch das an ihrem Fuße in gleicher Richtung entlang ziehende Längenthal der Lenne wird sie gegen das Triasgebirge abgegrenzt, in dem die nördlich gerichtete Thalstrecke der Oberen Weser einen tiefen Einschnitt bildet.

b) Das Dransfelder Höhenland, der Bramwald und die Schwülme-Furche.

Die Wasserscheide zwischen der Oberen Weser und Leine folgt von dem das Werrathal begrenzenden Höhenrande ab jenem breiten Muschelkalkzuge, der bei der Leinegebietsbeschreibung näher betrachtet wird. Ebenso wie dem anschließenden Buntsandsteingebirge sind der meist kahlen und wasserarmen Muschelkalk-Hochfläche einzelne, mit tertiären Sanden und Thonen umringte Basaltkegel aufgesetzt, deren Gipfel die höchsten Punkte des durchschnittlich etwa + 320 m hoch liegenden Dransfelder Höhenlandes bilden. So erhebt sich südlich vom ehemals hildesheimischen Städtchen Dransfeld (+ 305 m) der Hohe Hagen auf + 508 m und 4 km nördlich der Ochsenberg auf + 438 m aus dem mageren Muschelkalkgelände. Die Basaltkuppen der Grefenburg (+ 394 m) und Bramburg (+ 461 m) setzen diese Reihe im Buntsandsteingebirge nordwärts fort. Westlich von ihr liegen zwischen den Thälern der Schwülme und Nieme der Backenberg (+ 336 m) und jenseits des Niemethals auf dem als Bramwald bezeichneten, landschaftlich am meisten auffallenden Theile des Buntsandsteingebirges als dessen höchster Gipfel die Pflügeberge (+ 422 m) gegenüber Beckerhagen, mehr als 300 m hoch über der Weserthalsohle, die bis Karlshafen zwischen den beiderseits ansteigenden Buntsandsteinbergen nur geringe Breite besitzt. Die reiche Entwicklung des Gewässernetzes und die großen Höhenunterschiede, welche die Bäche bis zu dem tief eingenagten Hauptstrome überwinden müssen, haben hier die Buntsandstein-Hochfläche mit vielen schluchtartigen Thälchen in hügeliges Gelände zerschnitten.

Seine nördliche Begrenzung findet dieses Hügelland in der Einsenkung des bei Lippoldsberg auslaufenden unteren Schwülmethals, deren östliche Fortsetzung vom Rehbache durchflossen wird, die Schwülme-Furche. Von jeher hat der Verkehr aus dem oberen Leinethale nach Westfalen diesen, jetzt von der Eisenbahnlinie Northeim—Ottbergen benutzten Weg gewählt. Nur ging die von Hardegsen kommende Heerstraße bei Uslar aus der Bodensenke seitlich ab und wandte sich über die Abdachung des Sollings nach der Weserfuhrt bei Lauenförde, um das weiter stromaufwärts unwegsame Weserthal zu vermeiden. Von der Schwülmemündung bis oberhalb Lauenförde wird nämlich der Hauptstrom durch die Bergmasse des Sollings westlich abgelenkt in das breitere Längenthal, dessen süd-nördliche Erstreckung bis zur Forstbachmündung die geologische Grenze zwischen dem linkseitigen Muschelkalk- und rechtseitigen Buntsandsteingebirge angiebt.

c) Der Solling und der Holzmindener Einschnitt.

Im Gegensatze zu den meistens jäh ansteigenden, oft felsigen Muschelkalk-Thalwänden steigen die waldreichen Anhöhen des Sollings mit in der Regel sanften Böschungen an. Der weit in das Leinegebiet eingreifende Solling (auch Sollinger Wald genannt) ist eine je etwa 28 km lange und breite Buntsandstein-Hochfläche, deren Gehänge von allen Seiten flach ansteigen und durch die fächerförmig abfließenden Wasserläufe in flachkuppige Höhenrücken mit scharf eingerissenen Thalrinnen zerlegt sind. Diese Bodengestalt verhindert die Ausbildung eines reich gegliederten Gewässernetzes, da das Niederschlagswasser nicht zusammen, sondern aus einander geführt wird. Die einzelnen Thälchen sind so eng, daß kaum Raum für die langgestreckten Dörfer bleibt; ihre Gehänge sind steil geböscht und öfters durch malerische Felsbildungen reizvoll. Die höchste Anschwellung der einförmigen Hochfläche, die auf 12 km Länge und 8 km Breite die + 400 m-Linie überschreitet, ist der + 513 m hohe Moosberg bei Neuhaus.

Im Leinegebiete wird das Buntsandsteingebirge des Sollings gegen die Einbecker Mulde hin durch eine nach Nordwesten in die herzynische Streichrichtung umgebogene Fortsetzung des Muschelkalkrandes begrenzt. Dieser endigt beim Holzberge (+ 445 m) am Querthälchen der oberen Lenne, das vor seinem Auslaufe in das oben erwähnte Längenthal (vergl. S. 200) den dieses links besäumenden Höhenzug durchbrechen muß. Westlich vom Holzberge breitet sich ein in den Buntsandstein ausgetiefter flachwelliger Bodeneinschnitt (+ 200 m mittlere Höhenlage) aus, durchzogen von den unterhalb Holzminden in die Weser fließenden Gewässern Bever- und Forstbach. Zwischen beiden Bächen erhebt sich bis zu + 341 m der Muschelkalkrücken des Burgberges. Durch diesen Geländeeinschnitt, den wir nach der schon im 9. Jahrhundert als Ortschaft erwähnten Stadt Holzminden mit dem Namen Holzmindener Einschnitt belegen, ging stets eine wichtige Handelsstraße vom Vorharze nach der Brückenstadt Höxter und weiter durch das Nethethal nach der Münsterschen Bucht, ebenso wie jetzt die Eisenbahnlinie Kreiensen—Holzminden—Altenbeken.

d) Der Vogler und das Lenne-Längenthal.

Nordwärts wird der Holzmindener Einschnitt von einem Höhenzuge des Triasgebirges begrenzt, der vom Nordostrande der Einbecker Liasmulde in herzynischer Richtung bis zum Weserthale streicht und dort in die vom Hauptstrome zwischen der Forstbachmündung und Grohnde durchbrochene Muschelkalkplatte übergeht. Seine Breite beträgt an der Wasserscheide zwischen der Oberen Weser und der Leine, wo er den Namen Elfas führt, etwa 4 km, zuletzt in der als Vogler bezeichneten Strecke bis zu 10 km. Die mittlere Höhenlage des aus Buntsandstein, der beiderseits vom Muschelkalke besäumt ist, bestehenden Höhenzugs übertrifft im östlichen Theile diejenige des benachbarten Bodeneinschnitts nur wenig; blos der steile, schön bewaldete Bergkegel der Homburg (+ 404 m) im Norden von Stadtoldendorf markirt ihn landschaftlich bedeutend. Im westlichen Theile erhebt sich dagegen der Ebersnackenkopf in der das Weserthal berührenden Berggruppe des Voglers auf + 460 m.

Oestlich von Stadtoldendorf, zwischen der Homburg und dem Elfas, liegt das auf S. 201 genannte Querthälchen der oberen Lenne. Die hier befindliche Einsattelung des Triashöhenzugs (+ 280 m) dient zwischen dem Dorfe Lenne und Stadtoldendorf zur Ueberleitung der Eisenbahnlinie Kreiensen—Holzminden, die bis zur Thalwasserscheide beim Fabrikorte Vorwohle das lang gestreckte Längenthal am südwestlichen Fuße des Hils benutzt hat und sodann dessen linkseitigen Höhenrand überschreitet. Gegen Nordwesten hin wird das Längenthal von der Lenne bis zu ihrer Mündung gegenüber Bodenwerder durchflossen und von einer alten Straße, neuerdings auch von der Eisenbahnlinie Vorwohle—Emmerthal durchzogen. Früher bezogen die Leinethalstädte Alfeld, Einbeck und Northeim ihre Bremer Waaren vom Umschlagplatze Bodenwerder auf diesem Wege, der jetzt für die Ausfuhr der Werksteine, Platten und gewerblichen Erzeugnisse des Lennethals benutzt wird. Unterhalb Eschershausen, wo der Thalgrund sich zu erweitern beginnt, bildet der bis dahin in der Thalsohle bleibende Muschelkalk eine schmale Hügelkette (Tuchtberg + 212 m, Tonniesberg + 224 m), die von dem tiefer eingeschnittenen Thälchen der Lenne ein höher liegendes Thal abtrennt, das am Fuße des Ithgebirges nach der Gegend von Hameln zieht. Während letzteres mit Keuper angefüllt ist und eine zungenförmige Verlängerung der Hamelner Keuperlandschaft bildet, ist das Lennethal in den unter dem Muschelkalke (Kruckberg + 269 m) zum Vorscheine kommenden Buntsandstein (Eckberg + 204 m) eingenagt. Oberhalb und auf kurzer Strecke unterhalb Bodenwerder fließt daher die Weser im Buntsandsteingebirge, gleich danach aber wieder im Muschelkalk, der am linken Ufer bis Grohnde, am rechten bis zur Emmermündung aushält und bei Latferde eine Stromschnelle hervorgerufen hat. Das hier die rechte Thalwand des Weserthales bildende niedrige Muschelkalkgebirge ist die Fortsetzung jenes vom Längenthale kommenden Hügelzuges und begrenzt jene Keuperzunge auf ihrer Westseite.

e) Der Hils und der Ith.

Von der zur Jura- und Kreideformation gehörigen Hilsmulde entfällt auf unseren Gebietsabschnitt nur die südwestliche, scharf ausgeprägte, vom Längen-

thale der Lenne mit steiler Böschung ansteigende Gebirgskette, die bis Eschershausen Hils und weiter gegen Nordwesten Ith heißt. Der mauerartig aufgebaute, herzynisch streichende Hauptkamm des Hils besteht aus dem nach ihm benannten Hilssandstein der untersten Stufe der Kreideformation, der Hauptkamm des Iths aus Portlandkalk und Dolomit der obersten Abtheilung der Juraformation (des Weißen Jura). Im unteren Theile des Bergzugs kommt nach dem Längenthale hin neben dem Hilssandstein und Portlandkalk ein schmaler Streifen von Braunem Jura und noch weiter thalwärts ein solcher des Lias zum Vorschein. Die Festigkeit des gelblich weißen Hilssandsteins, des Portlandkalkes und des besonders malerische Felsen bildenden Dolomits hat zur Folge gehabt, daß die Gebirgsmauer nur wenige, und zwar keine tief eingeschnittenen Scharten aufweist. Der bei Stroit + 430 m hohe Kamm des Hils vermindert seine Höhenlage nach der geognostischen Grenze gegen den Ith hin nur wenig und erhebt sich im Leinegebiete nochmals auf + 477 m; dazwischen liegt am Hilsbornkeil (+ 356 m) das Querthal bei Holzen, das zur Ueberführung der Straße Alfeld—Eschershausen benutzt ist. Die Einsattelung am Anfange des Ithes liegt auf + 327 m; weiterhin beträgt aber die mittlere Höhenlage des Ithkammes etwa + 350/400 m. Der ganze wasserscheidende Bergwall steht in schroffem Gegensatze zu den sanft geneigten fruchtbaren Feldern des Vorlandes der älteren Jurastufen.

f) Rückblick auf die Bodenbeschaffenheit.

Wie wir gesehen haben, überwiegt in unserem Gebietsabschnitte weitaus die Buntsandsteinformation, und zwar herrschen bei ihr diejenigen Stufen vor, die aus rothem oder bräunlichrothem Sandstein bestehen, dessen Verwitterung mehr oder weniger lehmigen, öfters mageren Sand ohne Kalkgehalt erzeugt. Zuweilen liegt unter der dünnen Krume ein lettenartiger Untergrund, der die Durchlässigkeit des Buntsandsteinbodens beeinträchtigt und ihn in flacher Lage kalt und naß macht, z. B. auf der Hochfläche des Bramwaldes und des Sollings, wo die stockende Nässe Torfmoor- und Bruchbildungen hervorgerufen hat. Die Thäler zeigen an den flacheren Abhängen fast ausnahmslos verwittertes Gerölle, und wo mehrere zusammentreffen, sind die hier vorhandenen Thalkessel in der Oberfläche mit Lehm und Schotter bedeckt. Den Untergrund bildet aber nicht überall Buntsandstein, sondern öfters auch Tertiär (Sande, Thone und Braunkohle) in einigen mit südost-nordwestlicher Richtung das Dransfelder Höhenland und den Solling durchziehenden Spalten, die das Buntsandsteingebirge als grabenartige Versenkungen von meist kaum 500 m Breite unterbrochen haben. Im Buntsandsteingebirge ist gewöhnlich der Boden durchlässig und das Gelände hat genügendes Gefälle, um den Wasserabzug zu erleichtern. Mehrfach sind sogar die Berghänge so steil abgeböscht, daß die dünne Ackerkrume vom unverwitterten felsigen Untergrunde bei starken Regengüssen abgespült wird. Die ohne künstlichen Kalkzusatz geringe Fruchtbarkeit des Bodens weist ohnedies darauf hin, ihn zur Holzzucht zu verwerthen, für die er sich vortrefflich eignet. Am fruchtbarsten sind in der Regel die mit sandig-lehmigem Schwemmlande angefüllten Thäler, deren Sohle nur dort größere Breite annimmt, wo auf die den Thalzug vorzeichnenden Hauptspalten kürzere Querspalten treffen und ein Versenkungsbecken

bilden, besonders rings um Uslar. Der nächst dem Buntsandstein die größte Verbreitung besitzende Muschelkalk liefert in den höheren Lagen, z. B. bei Dransfeld, gleichfalls einen dünnkrumigen, zur Ackerwirthschaft weniger als zur Holzzucht geeigneten Boden. Die beste Beschaffenheit besitzt das Gelände im Holzmindener Bodeneinschnitte, wo Lehmboden in günstiger Mischung und Stärke mit ausreichendem Kalkgehalte überwiegt, ferner am Fuße des Bergwalles der Hilsmulde im Bereiche der älteren Jura- und der Keuperformation.

3. Gewässernetz.

a) Wasserläufe zwischen Münden und Holzminden.

Die vom Bramwalde und weiter unterhalb bis zur Schwülmemündung in die Weser fließenden Bergwässer sind ähnliche Wildbäche oder nur zeitweise gefüllte Wasserrunsen wie diejenigen des Reinhardswaldes. Im Sommer führen sie gewöhnlich sehr wenig oder gar kein Wasser, bringen aber nach heftigen Regengüssen, zuweilen auch im Frühjahre bei plötzlicher Schneeschmelze verhältnißmäßig große Hochwassermengen und Schottermassen, meist ziemlich grobes Gerölle, in das Strombett (vergl. S. 186). Die den Bramwald vom übrigen Dransfelder Höhenlande abtrennenden, auf bedeutendere Länge tief eingeschnittenen beiden Thäler werden von der Schede und Nieme durchflossen, deren ständig gespeiste Quellen in geringem Abstande von einander bei Bühren und Varlosen (westlich von Dransfeld) im Buntsandsteingebirge liegen. Beide haben starkes Gefälle (etwa 13 bis 14‰) und führen das Hochwasser rasch ab; auch sie werfen manchmal erhebliche Geröllemassen in die Weser, und zwar die Schede neben dem Buntsandsteinschotter auch Kalksteine und grobe Quarzitblöcke, die Nieme dagegen fast nur Buntsandsteinschotter. Am linkseitigen Thalhange der Schede (Scheedebach), die bei Hilwartshausen (Km. 3,6) mündet, steigt die Eisenbahnlinie Kassel—Göttingen nach der Hochfläche bei Dransfeld hinauf. Da der Bach bei Hochwasser die zum Klostergute Hilwartshausen gehörigen Grundstücke zwischen Volkmarshausen und der Weser öfters überfluthet und ihre fruchtbare Ackerkrume abschwemmt, wurde 1890 ein Entwurf zum Ausbaue auf 1,1 km bearbeitet, aber nicht ausgeführt. Das Wiesenthal der Nieme ist nur an ihrer Mündung bei Bursfelde (Km. 18,7) und auf der Hochfläche, bevor es sich schluchtartig eingeschnitten hat, besiedelt.

Etwas größere Bedeutung, aber ebenfalls wildbachähnliche Eigenschaften hat die bei Lippoldsberg (Km. 31,5) mündende Schwülme (Schwülmis), deren Quelle nördlich des Basaltkegels der Bramburg oberhalb Hettensen auf etwa +350 m liegt, die Mündung zur Mittelwasserzeit auf +102,5 m. Da die Lauflänge 31,2 km, die entsprechende Luftlinie nur 13,8 km mißt, hat der Bach die sehr starke Entwicklung von 126,1% und ein beträchtliches mittleres Gefälle von 7,93‰ = 1 : 126. Die starke Entwicklung rührt hauptsächlich daher, daß das Bachthal im Oberlaufe von Hettensen bis Adelebsen der südlichen Streichrichtung des Buntsandsteingebirges folgt, dann aber von der basaltischen Durchragung der Grefenburg abgelenkt wird, gegen Nordwest zur Schwülme-Furche läuft und in ihr mit westlichem Laufe die Weser erreicht. Die Schwülme bringt vorwiegend

Schotter und gröberes Gerölle aus Buntsandstein, aber auch Basalt und Kieselschiefer mit Quarzgängen, daneben Schlacke aus den gewerblichen Anlagen in die Weser, die sie mit zwei Armen erreicht, da aus dem Bachbette ein Mühlgraben abgeleitet ist. Die beim Baue der Eisenbahnlinie Ottbergen—Northeim erfolgte Verlegung der Schwülme hatte zu Beschwerden über Beeinträchtigung der Bewässerungsanlagen bei Lippoldsberg und Bodenfelde Anlaß gegeben. Den langwierigen Streitigkeiten hierüber ist 1890 durch den Umbau des Mühlgrabens, sowie den Neubau von Stau-, Ablaß- und Rieselschleusen ein Ende gemacht worden.

Als wichtigster Zufluß der Schwülme vom Dransfelder Höhenlande ist die am Hohen Hagen entspringende Auschnippe zu nennen, deren bis Barterode nördliche Richtung dem Streichen des Muschelkalkgebirges entspricht. Auch sie hat, gleichfalls von der Gresenburg abgelenkt, zwischen diesem Basaltkegel und dem basaltischen Backenberge einen nordwestlich gerichteten, sich allmählich tiefer in die Hochfläche einschneidenden Thalzug ausgebildet, der nach ihrer Vereinigung mit der oberen Schwülme seinen Namen vom Hauptbache empfängt. Unweit der Schwülmequelle nehmen noch mehrere Bäche ihren Ursprung, die nach verschiedenen Seiten in den Ober- und Mittellauf des Hauptbaches fließen, namentlich der Rehbach, der hierbei den Weg durch die Schwülme-Furche einschlägt; sein ziemlich breites und flaches Thal dient für die Eisenbahnlinie Northeim—Ottbergen. Unweit des Kreisstädtchens Uslar bei Schoningen erhält dieser hauptsächlich vom Solling her gespeiste Bach seinen größten Zufluß, nämlich die von der Hochfläche des Sollings bei Neuhaus gegen Südosten herabfließende Ahle.

Unterhalb der Rehbachmündung sind die von Süden und Norden kommenden Gewässer sämmtlich vereinigt; von hier bis zur Mündung hat die Schwülme ein durchschnittlich 4 m breites, 1,5 bis 2 m tiefes Bett, das bei der Schneeschmelze und nach anhaltendem Regen nicht zur Abführung des Hochwassers ausreicht. Dessen schneller Zusammenfluß wird vorzugsweise durch die eigenartige Form des Niederschlagsgebietes bedingt, das bei 31 km größter Breite nur 16 km Länge besitzt. Infolge der geringen Widerstandsfähigkeit des Buntsandsteins werfen die Seitenbäche ziemlich große Massen von Schotter und Sand in die Schwülme, deren Ausuferungen hierdurch erleichtert und für die der Versandung ausgesetzten Thalwiesen umso nachtheiliger werden. Gelegentlich der später erwähnten Wiesenmeliorationen in den Feldmarken Adelebsen und Offensen ist daher auf Veranlassung der Generalkommission zu Hannover 1892 und 1894/95 ein Ausbau des Baches bewirkt worden, der ihn zur bordvollen Abführung des gewöhnlichen Hochwassers geeignet gemacht hat; bei Offensen handelte es sich gleichzeitig um den Schutz des Dorfes gegen Ueberschwemmungen. Auf Anregung derselben Behörde war bereits 1888/90 eine Begradigung der Schwülme bei Verliehausen mit Durchstichen von zusammen 1,3 km Länge hergestellt worden, die 1892/93 mit Stauschleusen zur Wiesenberieselung ausgestattet wurde. Für die anschließende, zum Regierungsbezirke Kassel gehörige Strecke in der Gemarkung Vernawahlshausen sind nach dem im kulturtechnischen Bureau der Kasseler Generalkommission bearbeiteten Entwurfe 1896 gleichfalls einige Durchstiche zur Herstellung gelangt. Auch für die an Heisebeck vorbeifließende Hessenbeke, die bei Offensen in die Schwülme mündet, und für die Verbauung der Wasserrisse

und Seitengerinne, die diesem Wildbache übermäßige Geröllmengen zubringen, liegen Entwürfe dieses Bureaus vor, die sich auf 6,2 km Bachlänge erstrecken und an 3 Gerinnen mit zusammen 3,6 km Länge 1899 ausgeführt worden sind. Ebenso hat 1898/99 ein Ausbau der Ahle in den Gemarkungen Kammerborn und Sohlingen auf 3,9 km Länge im Zusammenhange mit der Verkoppelung stattgefunden.

Außer den kleineren, gegen Süden in den Rehgraben fließenden Bächen und der bereits genannten Ahle entsendet die Hochfläche des Sollings noch zahlreiche andere Wasserläufe, die sich mit südöstlicher bis südlicher Richtung in die von der Schwülme- zur Diemelmündung westwärts strömende Weser oder mit westlicher bis nordwestlicher Richtung in die nordwärts gerichtete Weserstrecke Karlshafen—Holzminden ergießen. Von ersteren erwähnen wir nur den bei Bodenfelde (Km. 32,7) mündenden Reiherbach, von letzteren die Rottmünde bei Boffzen (Km. 66,1), den Otterbach bei Lüchtringen (Km. 73,3) und die Holzminde bei Holzminden (Km. 80,2). Die meisten Sollingsbäche haben sehr kleine, dicht bewaldete Niederschlagsgebiete und geringe Lauflängen mit starkem Gefälle, besonders die Rottmünde (etwa 30‰) und der Otterbach (etwa 40‰). Im Hochsommer trocknen sie völlig aus, führen aber bei der Schneeschmelze und nach Gewitterregen 5 bis 12 cbm/sec ab. In die Weser werfen sie viele grobe, aus Sandsteingerölle bestehende Geschiebe. Das an der Rottmünde gelegene Sägewerk arbeitet im größten Theile des Jahres mit Dampfbetrieb. Nach dem Verlassen der Forsten durchfließt dieser Bach auf rd. 2 km Länge Acker- und Wiesenflächen, die an der Mündung zuweilen auf kurzer Strecke überschwemmt werden.

Die in ihrer Mündungstrecke Herrenbach genannte Holzminde entsteht aus dem fächerförmigen Zusammenflusse des Hasselbachs und der Dürren Minde mit dem Hauptbache; dieser kommt aus dem Torfmoore (+ 465 m) am Moosberge auf der Sollinghochfläche bei Neuhaus. Das mittlere Gefälle des bis zur Mündung (+83,3 m) 17,0 km langen Baches beträgt 22,5‰ (1 : 45), die Entwicklung in Bezug auf die 12,2 km lange Luftlinie 39,3 %. Die große Fallhöhe wird in Fohlenplacken und Holzminden zum Betriebe von 7 Mühlen benutzt, der im Sommer, wenn auch nur schwach, aufrechterhalten bleibt, bei Holzminden mit Zuhülfenahme von 3 Mühlenteichen. Die mittlere Abflußmenge des Jahres wird auf rd. 0,47 cbm/sec (5,5 l/qkm sekundliche Abflußzahl) angegeben, diejenige des Hochwassermonats auf 1,0, diejenige des wasserärmsten Monats September auf 0,14 cbm/sec. Bei Hochwasser nach der Schneeschmelze führt der Bach selten mehr als 5, nach wolkenbruchartigem Regen in den Monaten Mai bis Juli aber ausnahmsweise bis zu 40 cbm/sec ab (0,06 bis 0,47 cbm/qkm sekundliche Abflußzahlen). Die Geschiebeführung (Sandsteingerölle), die von der Erosion des Bachbetts und Uferabbrüchen herrührt, ist nicht sehr beträchtlich. In der unteren Strecke sind die Ufer theilweise befestigt, und zwar innerhalb der Stadt Holzminden mit Ufermauern. Ausuferungen erfolgen selten, da das ziemlich flach eingeschnittene Bett genügende Breite zur Abführung des gewöhnlichen Hochwassers besitzt, und richten keinen nennenswerthen Schaden an. Wegen seines starken Gefälles friert der Bach nicht zu, wohl aber die Mühlenteiche.

b) Wasserläufe zwischen Holzminden und der Emmermündung.

Weniger gefällreich und minder stürmisch zur Hochwasserzeit ist der westlich gerichtete Beverbach im Holzmindener Bodeneinschnitt, dessen Thälchen der Muschelkalkrücken des Burgbergs von dem des parallel fließenden Forstbachs trennt. Der oberhalb Forst (Km. 86,9) mündende, am Schießhause bei Schorborn entspringende Beverbach hat etwa 15‰ Gefälle und 0,28 cbm/sec (8,0 l/qkm sekundliche Abflußzahl) mittlere Abflußmenge, die im Sommer zwar bis auf ein Viertel zurückgeht, aber den Betrieb der Mühlen bei Schorborn und Bevern (2) in beschränktem Maße weiterzuführen gestattet. Bei der Schneeschmelze beträgt die Abflußmenge ungefähr 5 bis 10, nach langdauernden Regengüssen bis zu 15 cbm/sec (0,14 bis 0,43 cbm/qkm sekundliche Abflußzahlen). Im Oberlaufe führt er ähnliche Geschiebe wie die Holzminde, im Unterlaufe nur noch feinen Grand. An vereinzelten Stellen sind seine Ufer mit Weidenflechtwerk gegen Abbruch geschützt. Die bei Hochwasser entstehenden Ueberschwemmungen haben geringen Umfang und richten wenig Schaden an. Bei sehr strenger Kälte friert der Beverbach zu; jedoch löst sich die Eisdecke ohne eigentlichen Eisgang auf.

Gleich unterhalb Forst (Km. 87,3) ergießt sich der vom Westhange des Holzbergs über Stadtoldendorf laufende Forstbach, der die kleinen, vom Höhenzuge des Voglers südwärts zum Holzmindener Geländeeinschnitte rinnenden Gewässer aufnimmt. Sein Gefälle beträgt etwa 10 ‰, seine mittlere Abflußmenge 0,39 cbm/sec (6,3 l/qkm sekundliche Abflußzahl), in den Sommermonaten durchschnittlich nur halb so viel. Die von 16 Mühlen in 8 Gemarkungen benutzte Wasserkraft versagt auch im Hochsommer nicht völlig. Während bei der Schneeschmelze die Hochwassermenge 8 bis 10 cbm/sec nicht zu überschreiten pflegt, ist sie am 7. Mai 1898 nach wolkenbruchartigem Regen auf 43 cbm/sec angewachsen (0,13 bis 0,69 cbm/sec sekundliche Abflußzahlen). Die aus feinem Grande bestehenden Sinkstoffe rühren großentheils von Uferabbrüchen her, denen stellenweise durch Weidenflechtwerk vorgebeugt wird. Fast bei jedem Hochwasser ufert der Forstbach aus und hat im Mai 1898 eine größere Ackerlandfläche der Domäne Forst überfluthet; in dieser unteren Strecke wird das weiter oberhalb mit Wiesen bedeckte Thal zur Ackerkultur benutzt. Die in harten Wintern sich zuweilen bildende Eisdecke erzeugt beim Aufbruche geringen Eisgang.

Die vom Vogler nordwärts ablaufenden Bäche und die zahlreichen kleinen Wasserläufe, die vom Hils und Ith gegen Südwesten in das Längenthal stürzen, sämmtlich mit sehr starkem Gefälle, vereinigen sich in der Lenne, deren Quellbach bei Linnenkamp am Osthange des Holzbergs entspringt und bei Lenne aus seiner nördlichen Richtung in das gegen Nordwesten erstreckte Längenthal übergeht (vergl. S. 202). Der wasserreichste Nebenbach mündet bei Linse kurz vor ihrer Mündung gegenüber Bodenwerder (Km. 111,9), nämlich der Spüligbach, der zwischen den Muschelkalkhöhen des Tonniesberges und Kruckberges die in der Keuperlandschaft bei Halle aufgesammelten Rinnsale einer 4 km langen Strecke der Ithgebirgskette zur Lenne abführt. — Die Abflüsse der nordwestwärts anschließenden Strecke des Iths vereinigen sich zu dem das Muschelkalkgebirge durchschneidenden Ilsebach, der bei Latferde mündet (Km. 123,3).

Die mittlere Abflußmenge der Lenne wird für den Jahresdurchschnitt auf 0,97 cbm/sec (7,9 l/qkm sekundliche Abflußzahl) angegeben, für die Wintermonate auf durchschnittlich 1,34, für die Sommermonate auf 0,59, für den wasserreichsten Monat März auf 2,02, für den wasserärmsten Monat September auf 0,30 cbm/sec. Wegen des starken Quergefälles in dem auf rd. 17 km Länge nur etwa 7 km breiten, theilweise undurchlässigen Niederschlagsgebiete und wegen ihres gleichfalls erheblichen Längengefälles ist die Lenne zuweilen recht nachtheiligen Hochfluthen ausgesetzt. Bei der Schneeschmelze beträgt deren Abflußmenge gewöhnlich nur 15 bis 20 cbm/sec, überschreitet aber dieses Maß nach starken Regengüssen manchmal beträchtlich, beispielsweise nach dem wolkenbruchartigen Regen am 7. Mai 1898 bis zu 83 cbm/sec (0,15 bis 0,67 cbm/qkm sekundliche Abflußzahlen). Der Bach führt dann sehr viele Geschiebe aus Kalkstein, Sandstein und grobem Kiese, die beispielsweise im Mai 1898 bei Wickensen das Bett bis zu den Uferborden verstopften und sich auf den angrenzenden Wiesen ablagerten. In solchen Fällen entstehen dann auch öfters bedeutende Uferabbrüche, zu deren Verhütung zahlreiche Schutzbauten aus Steinpackungen und Weidenflechtwerk angelegt worden sind. Obgleich das Bett durchweg ziemlich tief eingeschnitten ist, im Oberlaufe 1 bis 2 m, nach der Mündung hin bis zu 4 m, kann es die Hochwassermassen nicht innerhalb seiner Uferborden abführen, sodaß fast bei jedem größeren Hochwasser Ueberfluthungen eintreten, die sich manchmal über das ganze Bachthal ausbreiten und auch in die Thaldörfer eindringen. Namentlich geschieht dies bei scharfen Krümmungen und bei Querschnittsverengungen, z. B. in Eschershausen infolge des Vorbaues von Häusern über die Uferlinien hinaus, an anderen Stellen infolge zu geringer Lichtweite der Brücken. Außer dem genannten Städtchen sind die Dörfer Scharfoldendorf und Linse am meisten gefährdet. Bei Eschershausen wurde daher 1888/89 eine Begradigung der Lenne ausgeführt, um die für jene Strecke auf 50 cbm/sec ermittelte größte Hochwassermenge mit 5,7 ‰ ohne Ausuferung abführen zu können; zu diesem Zwecke hat das 2,4 m tiefe Bachbett außerhalb des Städtchens 3,0 m Sohlenbreite und 1,5-fache Böschungen, innerhalb aber hochwasserfreie Ufermauern erhalten. Schon früher war weiter oberhalb, z. B. bei Wickensen, das Bett geräumt und begradigt worden. Sodann hat 1892 eine Begradigung des Baches zwischen Oelkassen und Linse auf rd. 7 km Länge stattgefunden, bei der das Ufer an den im Angriff liegenden Stellen mit Steinpackungen und die Sohle mit Grundschwellen befestigt worden ist; das Gefälle dieser Strecke beträgt rd. 6,5 ‰. Diese Maßnahmen haben indessen nicht verhindern können, daß im Mai 1898 das Lennebett unweit Oelkassen durch Abbruch auf seine doppelte Breite vergrößert und mit Geröllen verflacht wurde, sowie daß bei Linse erhebliche Verschotterungen der Wiesen entstanden sind. In Scharfoldendorf wurde die Brücke (Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen) weggerissen und bei Oelkassen eine ebensolche Brücke unterspült. Verwallungen gegen das Hochwasser sind nur in der Mündungstrecke neben dem dortigen Weserhafen vorhanden.

Da die Quelle auf + 310 m, die Mündung bei Mittelwasser auf + 71,2 m liegt, hat die 22,4 km lange Lenne im Ganzen 10,7 ‰ = 1 : 94 mittleres Gefälle und in Bezug auf die 16,9 km lange Luftlinie die ziemlich geringe Entwicklung

von 32,5 %. Dieses starke Gefälle wird in 10 Gemarkungen zum Betriebe von 16 Mühlen benutzt, der auch im Hochsommer möglich, freilich am Oberlaufe nur sehr schwach ist; beispielsweise führte die Lenne bei Linnenkamp gegen Ende August 1899 nur 4,1 l/sec Wasser ab. Im Winter braucht gewöhnlich keine Unterbrechung zu erfolgen, da der Bach sehr selten und dann nur auf kurze Zeit zufriert; die Eisdecke löst sich in solchen Fällen ohne Eisgang auf.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung.

a) Vorbemerkung.

Das Dransfelder Höhenland, namentlich nach dem Weserthale hin (Bramwald), der Solling und sein nördliches Vorland, der Höhenzug des Voglers, sowie die höheren Lagen des Hils und Iths sind dicht bewaldet. Im Ganzen beträgt die Bewaldung unseres Gebietstheils über 40 % seines Flächeninhalts; die Prozentzahlen der übrigen Kulturarten haben entsprechend kleinere Werthe als im Durchschnitt des ganzen Oberen Wesergebiets, dessen Bewaldung nur 35,3 % umfaßt. Annähernd giebt die + 200 m-Linie die Grenze der Waldflächen an; über sie hinaus finden sich größere, zum Ackerbau dienende Landstriche nur auf dem Muschelkalkzuge bei Dransfeld und auf dem Buntsandsteinboden des Holzmindener Einschnitts bei Stadtoldendorf. Außerdem nimmt der landwirthschaftliche Betrieb, von den zerstreut liegenden Wiesenthälern und Bergwiesen abgesehen, etwas größeren Umfang ein: im Schwülmegebiete bei Uslar, im westlichen Theile des Holzmindener Geländeeinschnitts, im Längenthale der Lenne nebst dem Vorlande des Hils und Iths, im nordwärts daran grenzenden Gebiete des Ilsebachs, sowie im Weserthale, das jedoch oberhalb Karlshafen und unterhalb der Forstbachmündung sehr schmal ist.

b) Anbauverhältnisse und Meliorationen.

Der Mangel an ausgedehnten fruchtbaren Niederungen, die bei anderen Strömen eine dichte Besiedelung des Thales hervorriefen, und die schlechte Wegsamkeit der krümmungsreichen Engthalstrecken, in denen der Strom bald rechts, bald links unmittelbar die steilen Thalwände berührt, haben den Landverkehr in der Thalrichtung nicht angelockt, sondern abgeschreckt. Noch heute fehlt es an einer durchgehenden Eisenbahnlinie im Weserthale; von Münden nach Karlshafen und von Holzminden nach Hameln kann man nur auf großen Umwegen gelangen, und selbst die Kunststraßenverbindung der Weserorte in diesen beiden Engthalstrecken verdankt ihre Verbesserung theilweise erst der neuesten Zeit. Durch Schienenwege genügend aufgeschlossen ist nur die dazwischen gelegene breitere Thalstrecke Karlshafen—Holzminden, die auch am erfolgreichsten zur Acker- und Viehwirthschaft benutzt wird, neuerdings auch die Thalstrecke Bodenwerder—Emmermündung mit der aus dem Lennethale kommenden Eisenbahnlinie Vorwohle—Emmerthal. Nicht nur auf den größeren Gütern bei Wehrden, Meinbrexen u. s. w., sondern auch in den bäuerlichen Feldmarken des Weserthals werden außer den sonstigen Feldfrüchten Weizen und Roggen weit über den Eigenbedarf gewonnen, und im Kreise Höxter werden die Weserthalwiesen hoch geschätzt. Näheres hierüber,

sowie über die kleinen Eindeichungen bei Meinbrexen und unterhalb Holzminden enthält die Strombeschreibung.

Auch in den übrigen durch flachere Lage, größere Fruchtbarkeit und wegen der geringen Meereshöhe durch minder rauhes Klima gegen die Hochflächen des Dransfelder Höhenlandes und des Sollings bevorzugten Landstrichen, namentlich im nördlichen Gebietstheile zwischen Weserthal und Ith, im Lenne-Längenthale, in dem Holzmindener Geländeeinschnitte, sowie in der Schwülme-Furche im Kreise Uslar befindet sich der Ackerbau und die Viehzucht in guter Entwicklung. Außer allen Getreidearten, Kartoffeln und Futtergewächsen werden Zuckerrüben für die Fabriken zu Emmerthal, Holzminden und Uslar angebaut. Mühsamer und weniger lohnend ist der landwirthschaftliche Betrieb im höheren Hügellande und auf der Hochfläche, wo die durch Bodengestalt und Bodenbeschaffenheit hervorgerufenen Schwierigkeiten (vergl. S. 203/4) durch ungünstige Witterungsverhältnisse noch vergrößert werden. An den steilen Gehängen der engen Thäler wird der Ackerbau durch Abschwemmung der dünnen Krume gefährdet. Für den Anbau von Klee und Hülsenfrüchten muß dem kalkarmen Buntsandsteinboden im Kreise Uslar Kalk aus der Göttinger Gegend zugeführt werden. Die Verwendung künstlicher Düngemittel und die zweckmäßige Bewirthschaftung haben auch beim Kleinbesitze, der am meisten verbreitet ist, allenthalben Eingang gefunden. Wie die größeren Güter, so sind auch die verkoppelten Feldmarken durchweg gut entwässert und, soweit die Bodenbeschaffenheit es erforderlich macht, planmäßig dräniert.

Die Grasländereien reichen kaum für den Eigenbedarf aus, da es an ausgedehnten Niederungen fehlt, die Wiesenthälchen des hügeligen Geländes meist nur geringe Sohlenbreite besitzen und die flacheren Lagen des Höhenlandes selten zum Wiesenbau geeignet sind. Blos auf dem Solling finden sich neben den übermäßig nassen Brüchern und Mooren auch gute Bergwiesen und Weideflächen in namhafter Ausdehnung, besonders bei Neuhaus, wo früher ein hannoversches Gestüt bestanden hat. Vielfach sind die Wiesen an den unteren Gehängen und in der Sohle der größeren Bachthäler des Buntsandsteingebirges zur wilden Berieselung, stellenweise als Kunstwiesen eingerichtet*). Auch die braunschweigischen Bachthäler der Holzminde, des Beverbachs, Forstbachs und der Lenne dienen vorwiegend als Wiesen, welche von den Bächen aus durch die (nicht zu Genossenschaften vereinigten) Besitzer bewässert werden. Abgesehen von der Holzminde, haben die Bäche zur Ableitung der Rieselgräben kleine Stauwerke erhalten. Nur beim Forstbache wird am Unterlaufe der ganze Thalgrund zur Ackerwirthschaft benutzt.

*) Die 1864 herausgegebene „Festschrift zur Säkularfeier der Kgl. Landwirthschafts-Gesellschaft zu Celle“ (2. Abth. 1. Band, S. 461) sagt über die Wiesenbewässerungen im Amte Uslar, sie seien ausgedehnt und lange üblich. „Ist es auch hier meistens nur wilde Bewässerung, zu deren Anwendung sich die dortigen Lagenverhältnisse sehr vortheilhaft gestalten, so ist aber doch der Fleiß und die Emsigkeit, mit der selbst die kleineren Grundbesitzer, nicht selten unter gar schwierigen Verhältnissen, ihren Wiesen Wasser zuzuleiten wissen, bewundernswerth. In der That finden sich nur selten noch Wiesengründe, die der Bewässerung entbehren. Jede Quelle, jeder Bach, deren der Solling in allen seinen Thälern und Schluchten aufzuweisen hat, dient der Bewässerung, sodaß man schon die Nachtheile beachtet und abzustellen sich bemüht, die durch mangelhaften Wiederabfluß des Wassers zu Tage getreten sind.“ Auf die neueren mit Entwässerung verbundenen Bewässerungsanlagen kommen wir sogleich zurück.

Im Schwülmethale und im angrenzenden Wiesengrunde der Auschnippe sind die früher bereits vorhanden gewesenen Berieselungsanlagen bei der Verkoppelung durch die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Adelebsen (0,53 qkm; Statut vom 1. Dezember 1893) kunstgemäß umgebaut und vervollständigt worden. Aus gleichem Anlasse wurden in dem zur Feldmark Offensen gehörigen Schwülmethale die Wiesen vor dem Bruche, im Bruche und im Niedernfelde planmäßig zur Ent- und Bewässerung eingerichtet durch drei kleine Bewässerungsgenossenschaften (zusammen 0,28 qkm; Statuten vom 2./4. Juni 1896). Für die bei der Verkoppelung im Zusammenhange mit der Schwülmebegradigung 1892/93 fertiggestellten Ent- und Bewässerungsanlagen bei Verliehausen ist keine Genossenschaft gebildet, sondern eine Wässerungsordnung beim Auseinandersetzungsrezesse erlassen worden. Die Wiesen im Schwülmisgrunde bei Vernawahlshausen befanden sich durch die häufigen Ueberschwemmungen und Versandungen früher in so mangelhaftem Zustande, daß schon 1882 eine Ent- und Bewässerungsgenossenschaft (0,56 qkm) in Aussicht genommen war, deren Gründung damals bis zur Beendigung des Zusammenlegungsverfahrens verschoben wurde; wegen der großen Kosten hat man zunächst von der Melioration Abstand genommen und sich mit der auf S. 205 erwähnten Begradigung des stürmischen Wasserlaufs begnügt. Mit dem ebendort bezeichneten Ausbau der an Heisebeck vorbei fließenden Hessenbeke gedenkt man eine Melioration der Wiesengründe dieser Gemarkung (0,22 qkm) zu verbinden. An der Ahle hat 1898/99 eine Ergänzung der älteren Bewässerungsanlagen bei Kammerborn (0,31 qkm) und Sohlingen (0,43 qkm) nebst Verbesserung ihrer Vorfluth auf Anregung der Generalkommission zu Hannover stattgefunden. Die in demselben Bache oberhalb Schoningen unter dem sogenannten Eichholze befindliche Stauschleuse dient seit langer Zeit für die Berieselung der Domanial- und Bauernwiesen, ohne daß über die Verpflichtung zur Unterhaltung und Erneuerung Klarheit bestand; erst 1886 wurde diese Angelegenheit durch Vermittelung der Generalkommission zu Hannover geregelt, von der Gründung einer Genossenschaft jedoch abgesehen. Schließlich sei noch erwähnt, daß auch bei der Verkoppelung der Feldmark Dransfeld 1875/77 für eine Verbesserung der wilden Rieselanlagen durch Umbau des Grabennetzes und Zuleitung des aus dem Städtchen abfließenden Wassers gesorgt worden ist, da in der an Wiesen armen und wenig ertragreichen Gemarkung diese Melioration besonders wichtig erschien.

c) Bewaldungsverhältnisse.

Abgesehen von seinem nördlichen Theile, ist unser Gebietsabschnitt ziemlich dünn bevölkert und namentlich der Solling spärlich bewohnt. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts war er mit Eichen- und Buchen-Hutebeständen von großer Ausdehnung bestockt. Die fortschreitende Besiedelung verminderte zum Betriebe der Pottaschesiedereien für die Leinenbleichen und Glashütten den Holzreichthum der ohnehin lichten Bestände weiter in beträchtlichem Maße. Der Holzhandel, den die Flößerei auf der Weser und Leine erleichterte, und die Kriegswirren verursachten ferner im 17. und 18. Jahrhundert eine solche Verwüstung der Waldungen, daß beispielsweise bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts zwei

Drittel der Forsten des Amtes Lauenförde in Blößen verwandelt waren. Als im Anfange des 19. Jahrhunderts mit der Einführung einer planmäßigen Waldwirthschaft vorgegangen wurde, befand sich an Stelle des ehemaligen Hochwaldes meistens nur Mittelwald, dessen Bodendecke durch langjährige Streuentnahme und Waldweide vielfach verarmt war. Erst in den letzten Jahrzenten gelang es, die Berechtigungen der Walddörfer auf Nebennutzungen allmählich abzulösen. Wie weit die Berechtigungen zur Holzentnahme aus dem Solling früher gingen, erfahren wir in der Strombeschreibung bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse zwischen Karlshafen und Hameln.

Ebenso wie in den Forsten auf der linken Seite der Oberen Weser, ließ sich die Wiederherstellung gesunder Waldbestände nur durch Aufopferung eines Theiles ihrer früheren Eigenart ermöglichen, indem das Nadelholz stellenweise die ehemaligen Laubholzbestände ersetzte, besonders in den höheren Lagen des Sollings und Bramwaldes, die Eiche aber jetzt eine geringere Verbreitung als ehedem hat.

Beim preußischen Antheile kommen außer der zum Regierungsbezirke Kassel gehörigen Oberförsterei Oedelsheim hauptsächlich folgende Forstreviere des Hildesheimer Regierungsbezirks ganz oder theilweise in Betracht: Kattenbühl (nur ein kleiner Theil), Bramwald, Hardegsen, Uslar, Nienover, Winnefeld, Knobben und Neuhaus. In den rd. 84 % der preußischen Waldfläche umfassenden Staatsforsten dieser Reviere nimmt die Buche über 62, die Fichte fast 20, die Eiche 17 % der Bestände ein; der kleine Rest besteht aus Kiefern, Erlen, Birken u. s. w. Da es sich in den braunschweigischen Forsten auf dem Solling, Vogler, Hils und Ith ähnlich verhält, ist die Buche in unserem Gebietsabschnitte zwar noch immer die meistverbreitete Holzart, aber die Fichte doch bereits kräftig eingebürgert, und ihr Herschaftsbereich ist in stetiger Zunahme begriffen. Mit Einrechnung der Gemeinde- und Privatwälder umfaßt im preußischen Antheile das Laubholz rd. 79, das Nadelholz rd. 21 %, ferner der Hochwald rd. 97, der Mittel- und Niederwald rd. 3 % der gesammten Holzfläche. Im braunschweigischen Antheile des Oberen Wesergebiets betragen die abgerundeten Prozentzahlen für Laubholz (Buche, Eiche) 68 %, Nadelholz (Fichte) 32 %, Hochwald über 95 %, Mittel- und Niederwald nicht ganz 5 %.

Man sieht, daß der Mittelwald bis auf kleinere Gemeinde- und Privatwaldungen, namentlich im Forstreviere Uslar und im Kreise Holzminden, in Hochwald übergeführt worden ist Dies wurde dadurch erleichtert, daß die weitaus meisten Waldungen des Gebietstheils (und zwar in den Regierungsbezirken Hildesheim, Kassel und im Herzogthume Braunschweig die Gemeindeforsten ebenso wie die Staatsforsten) von den Staatsforstbeamten verwaltet werden. Im Privatbesitze befinden sich nur 8,4 % der Waldfläche, im Gemeindebesitze 17,3 %, im Staatsbesitze aber 74,3 %. Bei dem jetzt fast allein herrschenden Hochwaldbetriebe ist für die Eiche 160-jährige, für die Buche 100- bis 120-jährige, für die Fichte 70- bis 100-jährige Umtriebszeit gewählt. Die Buchenkulturen werden durch natürliche Verjüngung bewirkt, die Fichtenkulturen durch Pflanzung oder (seltener) durch Streifensaat, die Eichenkulturen durch natürliche Verjüngung, Pflanzung oder Saat.

Während mit den oben bezeichneten Umgestaltungen der Bewaldungsverhältnisse schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts begonnen wurde, sind die Berechtigungen zur Entnahme von Waldstreu und zur Waldweide erst in den siebziger und achtziger Jahren abgelöst worden. Auch die Gemeindewälder werden fast nirgends mehr zur Weide genutzt; Streuentnahme erfolgt in der Regel blos auf den Wegen und Gestellen. Die Umwandlung der bei den Ablösungen abgetretenen Waldflächen in Aecker und Wiesen ist im preußischen Antheile reichlich wett gemacht durch die Aufforstung früherer Blößen, Bruch-, Weide- und Triftflächen; seit den siebziger Jahren steht einer Abnahme von 8,4 eine Zunahme von 9,5 qkm gegenüber. Im braunschweigischen Antheile des Oberen Wesergebiets, von dem fast 89 % zu unserer Gebietsfläche gehören, ist während der letzten 50 Jahre der Waldbestand an Staatsforsten um 35,6 qkm, d. h. 18 % der jetzigen ganzen Waldfläche, vermindert worden, ohne daß Aufforstungen in erheblichem Umfange stattgefunden haben. Dabei handelte es sich gleichfalls nur um Mittelwald und lichte Hutebestände, die durch Streu- und Weidenutzung arg herabgekommen waren. Bei den Gemeinde- und Privatforsten haben keine wesentlichen Veränderungen stattgefunden.

Wo die an Stelle ehemaligen Laubwaldes oder Räumden getretenen Fichtenschonungen auf Holzboden mit undurchlässigem Untergrunde angelegt werden mußten, z. B. auf den Hochflächen des Sollings und Bramwaldes, bediente man sich der Grabenhügelpflanzung und war zur Anlage eines vollständigen Netzes von Entwässerungsgräben genöthigt. So viel als möglich wird jedoch deren Wasser weiter abwärts im Walde wieder zur Bodenanfrischung vertheilt. Horizontale Sickergräben für die Zurückhaltung des Wassers wurden im Forstreviere Neuhaus auf dem Solling angelegt. Von mehreren Stellen wird berichtet, daß durch die Aufforstung und bessere Bewahrung der Streudecke manche Quellen, die früher im Sommer versiegten, nachhaltige Speisung erhalten hätten. Die Oberförsterei Bramwald giebt an, daß durch die Bestockung steiler Hänge die Abschwemmung beträchtlich vermindert worden sei. Andererseits soll seit der hauptsächlich 1840/60 erfolgten Herstellung von Grabennetzen bei den Fichtenkulturen auf dem braunschweigischen Solling die Wassermenge der Rottmünde, des Otterbachs und der Holzminde abgenommen haben. Erhebungen hierüber liegen jedoch nicht vor.

III. Emmermündung bis Weserscharte, rechte Seite.

1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit.

Von dem nur 420 qkm, also blos 12,1 % des Oberen Wesergebiets umfassenden Antheile, den wir nunmehr betrachten, entfällt annähernd die Hälfte auf das Gebiet der Hamel (215 qkm), die aus den östlich von Hameln reich entwickelten Berglandschaften gespeist wird.

Der bogenförmig aus der nordwestlichen in die südöstliche Richtung umbiegende Bergwall des Ith's führt den Namen Lauensteiner Berge. Mit dem südostwärts umgebogenen Theile parallel streicht, durch das Koppenbrügger

Längenthal getrennt, ein kurzer, durch das Querthal an der nach Eldagsen führenden Straße und eine wenig tief eingesenkte Längenrinne in vier Theile gegliederter Höhenzug bis zur sogenannten Deisterpforte bei Springe, an deren nordwestlicher Seite sich die Vorhöhen des Deisters erheben. Zum Oberen Wesergebiete gehört hauptsächlich der nordwestliche jener vier Theile, der Nesselberg. Zwischen ihm und der Weser erstreckt sich eine flachwellige Landschaft, die einerseits durch das Koppenbrügger Thal Verbindung gegen Südosten nach der mittleren Leine, andererseits gegen Nordwesten über Münder am Deister entlang nach der unteren Leine hat; man kann sie als Hamelner Senke bezeichnen. Im Nordwesten wird sie begrenzt vom Süntel, dessen gegen West-zu-Nord streichende, unter dem Namen Wesergebirge bekannte Fortsetzung einen schmalen Gebirgsrücken am Nordrande des Weserthals bildet und an der Weserscharte endigt.

Während die mit der Keuperlandschaft am Südwestfuße des Iths unmittelbar verbundene Hamelner Senke zur Triasformation gehört und ihre Keupergebilde durch das Koppenbrügger Längenthal sich südostwärts in das Leinegebiet weiter ziehen, sind die erwähnten Gebirgszüge ausschließlich aus Gesteinen der obersten Abtheilung des Jura und der unteren Abtheilung der Kreideformation aufgebaut. Die aus der + 100/150 m hohen Keupersenke über + 200 m aufragenden Hügel bestehen aus Muschelkalk, nämlich ein schmaler Höhenzug (Obensburg + 286 m), der vom Weserthale ein am Ith entlang führendes Thal abtrennt, und im Nordosten der Stadt Hameln eine Berggruppe (Schweineberg + 278 m), die durch das Unsener Thälchen vom Süntel geschieden wird.

Bei den Lauensteiner Bergen bildet der Portlandkalk nebst zerklüfteten Dolomitfelsen den steil ansteigenden Wall (Lauensteiner Kopf + 439 m, Falkenstein + 404 m), an den sich gegen die Keuperlandschaft hin mit flacher Böschung das Gelände des Braunen Jura und Lias reiht. Auch jenseits des die Sohle des Koppenbrügger Längenthales erfüllenden Keupermergelstreifens begrenzt ein schmales Band von Lias und Braunem Jura den aus Wealdensandstein aufgebauten Höhenzug des Osterwaldes und Nesselberges. Der schmale Kamm des letzteren, dessen Nordwestende sich gegen das Hamelthal bei Hachmühlen allmählich absenkt, trägt die Wasserscheide bis zum Grasberge (+ 378 m), von dem sie über die oben schon erwähnte Längenrinne hinweg auf den felsigen Rücken des Weißen Jura übergeht, dessen schroffe Dolomitfelsen die Ebene bei Eldagsen bis zu 200 m überragen, Kleiner Deister oder nach dem königlichen Jagdgehege Saupark genannt (Anhöhe bei den Wolfsköpfen + 346 m, Raher Berg + 285 m). Durch das Koppenbrügger Längenthal (+ 136 m) zieht die alte Straße und die Eisenbahnlinie von Hildesheim nach Hameln, durch die Deisterpforte (+ 132 m) am Nordwestfuße des Sauparks die Straße von Hannover und die Eisenbahnlinie Hannover—Altenbeken, durch das aus Kalken und Mergeln des Weißen Jura mit flachwellig geformter Oberfläche bestehende Längenthal bei Münder die Straße nach Bremen, die von Münder bis Hameln dem Hamelthale folgt.

Die bei Hamelspringe, westlich von Münder, entspringende Hamel umfließt in einem scharfen Bogen den Kleinen Süntel (+ 228 m), die Vorstufe des

aus Wealdensandstein und Portlandkalk bestehenden, zu bedeutenderer Höhe aufsteigenden Großen Süntels (Hohe Egge + 437 m). Seine als Wesergebirge bezeichnete, gegen West-zu-Nord gerichtete Fortsetzung ist ein langgestreckter Höhenzug, dessen Kamm den vielfach zu malerischen Felswänden zerklüfteten Rogenkalkstein des Weißen Jura zeigt, unter ihm am Südhange die über dem Lias lagernden Schiefer und Letten des Braunen Jura. Der Lias selbst liegt nur in dem von der Hamelner Senke über Unsen nach Oldendorf hin ziehenden Thälchen zu Tage, das den Süntel von der Muschelkalkberggruppe bei Hameln scheidet; weiter westlich wird sein schwarzer Schieferthon von der Diluvialterrasse des Weserthales überdeckt. In der östlichen Hälfte ist dem Gebirgskamme, dessen höchste Erhebungen auf dem Hohensteine + 340 m, der Paschenburg + 336 m, den Luhdener Klippen + 300 m betragen, eine durch viele Schluchten zerrissene Vorstufe aus Braunem Jura (+ 200/225 m) vorgelagert. In der westlichen Hälfte erhebt sich das Wesergebirge unvermittelt mit steiler Böschung über die von den Kieshügeln der Diluvialterrasse besäumte Alluvialebene des Weserthales, dessen Höhenlage bei Hameln etwa + 67 m, bei Rinteln etwa + 56 m und an der Weserscharte etwa + 50 m beträgt. Der am Jakobsberge, dem Ostpfeiler der Weserscharte, noch + 238 m hohe Gebirgsrücken bildet keine einförmige Linie, sondern wird durch einige tiefer eingeschnittene Pässe gegliedert. Den Paß bei der Arensburg (+ 120 m) benutzt die Straße und seit Kurzem auch die Kleinbahn von Rinteln nach Obernkirchen, den Paß bei Kleinenbremen (+ 149 m) die Straße von Rinteln nach Bückeburg.

Wie jene gewöhnlich 1,5 km breite Diluvialterrasse bezeugt, hat die Sohle des Weserthals einst bedeutend höher gelegen, sodaß vor dem Durchbruche an der Weserscharte die Wassermassen des Stromes wohl ihren Weg durch das Werre-, Else- und Hasethal gegen Westen über die jetzt bei Gesmold—Westerhausen nur + 77 m hoch liegende Wasserscheide zur Ems nehmen konnten. Während an der rechtseitigen Thalwand jene oben genannten Gebilde der Juraformation liegen, die ihre Schichtenköpfe mit steilen Abhängen dem Thale zukehren, fallen auf der linken Seite die Schichten der Keuperformation mit geringer Neigung nach dem Thale. Auch hier liegt also, wie zwischen Karlshafen und der Forstbachmündung, das Weserthal auf der geologischen Grenze und besitzt eine noch bedeutendere Breite, durchschnittlich etwa 4 km, bei Rinteln 5 bis 6 km. Nur bei Hameln wird es durch den rechtseitigen Muschelkalkrücken und den links auf + 258 m ansteigenden Klütberg eingeengt, mehr noch beiderseits von Blotho. An letzterer Stelle durchfließt die Weser jetzt von Erder bis Vössen ein in den Keuper eingeschnittenes, scharf gekrümmtes Engthal, wogegen der diluviale Thalzug am Fuße des Wesergebirges die bisherige Richtung beibehält. Zwischen dem alten Hauptthale und dem jetzigen Stromthale erhebt sich die Keuperinsel des Buhnbergs (+ 170 m).

In den höheren Lagen sind die meistens aus Kalk- und Sandstein bestehenden Bergzüge dicht bewaldet. Die flachwelligen Landschaften im Südosten und Osten von Hameln am Fuße der Berge zeigen die Verwitterungserzeugnisse der Schiefer, Mergel und Thone des Jura- und Keupergesteins, sowie ihrer Diluvialbedeckung: an den steileren Wänden der Hügel meist thonigen Lehm mit

dünner Krume, auf den mehr ebenen Stellen mehr oder weniger sandigen, vielfach sehr fetten Lehm mit starker Krume auf steinigem, kiesigem oder sandigem Untergrunde. Längs des Wesergebirges reiht sich an den schwarzen Schieferthon, der in den höheren Feldern am Fuße der Steilhänge oft zum Vorschein kommt, der grobkörnig-sandige Lehm der Diluvialterrasse auf kiesiger Unterlage. Die Alluvialniederung hat in der Regel tiefgründigen sandig-lehmigen Oberboden, der oft durch eine lettenartige Thonschicht von dem aus Sand, Grand und grobem Kies bestehenden Untergrunde getrennt wird. Streifenweise reicht dieser durchlässige Untergrund von dem Bergfuße bis zum Stromufer in die höheren Schichten hinein und erschwert die Bewässerungsanlagen oder bildet sogenannte Hungerquellen.

3. Gewässernetz.

Der einzige größere Nebenbach, den die Weser in unserem Gebietsabschnitte empfängt, ist die Hamel, die oberhalb der Stadt Hameln mündet (Km. 133,2). Ihre Quelle liegt bei Hamelspringe am nordöstlichen Hange des Großen Süntels auf etwa + 280 m, ihre alte Mündung im Oberwasser des Hamelner Wehres auf + 64,2 m. Bei 26,2 km Lauflänge und 11,1 km Luftlinie hat der Bach 136,0 % Entwicklung und ein mittleres Gefälle von 8,24 ‰ (1 : 121). Seine große Entwicklung wird hauptsächlich durch den scharfen Bogen verursacht, mit dem der bis Münder östlich, von da bis Hachmühlen annähernd südlich und zuletzt südwestlich fließende Bach den Kleinen Süntel umgeht, bevor er in die Hamelner Senke gelangt, deren Thalweg er benutzt. Bei Hachmühlen empfängt der Hamelbach links aus Nordosten einen neben der Deisterpforte entspringenden Wasserlauf und von Südosten den nördlich von Koppenbrügge aus der Thalsenke zwischen dem Osterwalde und Nesselberge kommenden Gelbbach; beide führen ihm das Niederschlagswasser der Nesselberggruppe zu. Gleich danach mündet rechts der mit starkem Gefälle vom Großen Süntel herabströmende Steinbach und etwas weiter abwärts bei Hasperde der Feuerbach aus dem Unsener Thale. Sein größter Zufluß mündet oberhalb Hameln links, nämlich die von Haus Harderode am Fuße des Iths nordwestlich bis Behrensen und dann westlich fließende Remte, welche die Abflüsse des Iths sammelt. Kurz vor der Mündung tritt noch links die Haste hinzu, die an den Muschelkalkhügeln bei Voremberg entspringt.

Obgleich die Hamel bei trockener Jahreszeit eine nur geringe Wassermenge führt, ist ihr Lauf doch mit vielen Stauanlagen zum Mühlenbetriebe und zur Wiesenbewässerung versehen. Bei Hameln verbraucht alsdann die Menge'sche Mahlmühle den gesammten Zufluß, der aus dem Unterwasser dieser Mühle nach dem Unterwasser der Weserwehre abfließt. Das ursprüngliche Bett, die alte Hamel, mündet dagegen in das Oberwasser der Weserwehre und wird zur Entlastung bei Hochwasser benutzt, ohne jedoch hierfür die erforderliche Breite und Tiefe zu haben. Bei starken Regengüssen fließt nämlich das Tagewasser aus dem größtentheils undurchlässigen und hügeligen Niederschlagsgebiete sehr schnell ab und wird wegen der fächerförmigen Form des Gewässernetzes rasch nach der Mündung geführt. Die Hamel ist daher ein Hochwasserbach, der

beträchtliche Anschwellungen auch zur Sommerszeit aufweist und ziemlich viel Gerölle in seiner letzten gefällarmen Strecke ablagert.

An der oberen Hamel ist der Bachlauf theilweise mit Durchstichen begradigt worden, z. B. in den siebziger Jahren zwischen Hachmühlen und Hasperde, wodurch Streitigkeiten unter den Anliegern entstanden sind, da behauptet wurde, der Wasserspiegel sei zum Besten des Besitzers der Mühle in Hachmühlen derart gesenkt worden, daß das düngende Winter- und Frühjahrshochwasser die Wiesen nicht mehr genügend anfeuchten könne. Die Beschwerde wurde abgewiesen, weil bei der Genehmigung zur Anlage des Durchstiches vorbehalten war, daß hierdurch keine Beschleunigung des Hochwasserabflusses und keine Senkung eintreten dürfe, eine solche auch nicht nachzuweisen sei. Das neue Bett hatte dabei die im Provinzial-Regierungs-Erlasse vom 16. September 1818 vorgeschriebenen Abmessungen erhalten, nämlich bei der bisherigen Tiefe 6 Fuß (1,76 m) Sohlenbreite und 1,5-fache Böschungen. — An der unteren Hamel wird dagegen Klage darüber erhoben, daß häufig auch im Sommer Ueberschwemmungen entstehen, die großen Schaden an den Ländereien des breiten Wiesenthals unterhalb der Remtemündung und auf den Ziegeleien anrichten, z. B. am 1. Juli 1891 und 7. Mai 1898. Die Schuld hieran mißt man der zu geringen Lichtweite der Brücke der Hamel—Ohsener Landstraße, den Schotterhäufungen im Bachbette und dem Umstande bei, daß die Freifluthschleuse der Menge'schen Mahlmühle nicht früh genug geöffnet würde. Bei der Verkoppelung der Feldmark Hameln soll ein planmäßiger Ausbau bis Afferde hinauf bewirkt werden, um eine bessere Abführung des Hochwassers zu erzielen; der Ausbau über Afferde hinaus muß wegen der nicht aufzubringenden Kosten unterbleiben. Auch bei Hochfluthen der Weser unterliegen die Ufergrundstücke an der Hamel und dem aus ihr abgeleiteten Mühlengraben zuweilen Ueberschwemmungen infolge des erheblichen Rückstaues. Letztere treten erst ein, nachdem das Hamelhochwasser vorüber ist; beispielsweise stand die Weser am 7. Mai 1898 auf 1,50 m a. P. Hameln und erreichte ihren damaligen Höchstand mit 3,84 m a. P. zwei Tage später am 9. Mai.

Die übrigen, sämmtlich vom Großen Süntel und Wesergebirge mit südwestlicher bis südlicher Richtung herabströmenden Wasserläufe sind wildbachartige Bäche mit geringer Lauflänge, die im Oberlaufe sehr starkes und zuletzt in der Weserniederung schwaches Gefälle haben, sodaß sie die vom Gebirge bei Hochwasser mitgeführten Gerölle hier ablagern und häufige Räumungsarbeiten erfordern, zumal sie auch die Entwässerung der Stromniederung bewirken. Bei heftigem Gewitterregen und bei der Schneeschmelze schwellen die aus undurchlässigem Gebirge kommenden Wasserläufe plötzlich bedeutend an, verlieren aber auch rasch wieder ihre Wasserfülle und trocknen bei längerem Regenmangel zuweilen ganz aus. Ständige Füllung besitzen der Nährenbach (auch Fischbeeke genannt, Km. 141,7) bei Fischbeck, der am Südwesthange der Hohen Egge entspringt und bei mittlerem Sommerwasser etwa 0,34 cbm/sec abführt, und der Oldendorfer Bach (auch Krückeberger Bach genannt, Km. 147,4) bei Hessisch-Oldendorf, dessen Quelle am Hohensteine liegt und dessen mittlere Sommerwassermenge etwa 0,66 cbm/sec beträgt. Weiter stromabwärts fließen noch in die Weser: der bei Langenfeld entspringende Welseder Bach oberhalb Rumbeck (Km. 149,1),

vom Westendorfer Berge der Deckberger Bach bei Kohlenstädt (Km. 155,7), aus dem Diluvialthale bei Lohfeld der unterhalb Eisbergen mündende Troisbach (Km. 171), vom Nordhange des Buhnberges der Möllberger Bach gegenüber Erder (Km. 177,3), sowie unterhalb der Werremündung der nahe bei letzterem im Diluvialthale entspringende Rothe Bach bei Kostädt (Km. 192,7).

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung.

a) Bewaldung.

Unterhalb der Emmermündung ist der rechtseitige Gebietsabschnitt gleichfalls über den Durchschnitt des ganzen Oberen Wesergebiets bewaldet. Fast durchweg mit Wald bedeckt sind die Kämme und oberen Gehänge des Ith's, Nesselberges, Sauparks, Großen Süntels und Wesergebirges. Aber auch die niedrigeren Höhenzüge in der Keuperlandschaft südöstlich und östlich von Hameln, z. B. die Muschelkalkhügel zwischen der Remte und Haste, die mit dem Schweineberge gipfelnde Berggruppe und der Kleine Süntel, tragen dichte Waldbestände. Im westlichen Theile des Gebietsabschnitts ist dagegen außer dem Rücken und Steilhange des Wesergebirges nur der Buhnberg und das zwischen beiden liegende Diluvialthal theilweise mit Holzungen bedeckt.

Die letztgenannten Gehölze bestehen größtentheils aus ehemaligen, durch Theilung in Privatbesitz gekommenen Markenwaldungen, deren früher gutwüchsige Laubholz-Hochwaldbestände durch regellose Plenterwirthschaft und übermäßige Nebennutzungen verwüstet und zu Mittelwald oder dürftigem Niederwald herabgekommen sind. Ein wesentlicher Prozentsatz der Waldfläche dieses zum Regierungsbezirke Minden gehörigen Landestheils ist dabei abgetrieben und zu Ackerland umgewandelt worden. Im Kreise Rinteln befinden sich die nicht fiskalischen Forsten noch theilweise im Besitze von Interessentenschaften, die aus den Markgenossenschaften der benachbarten Ortschaften hervorgegangen sind, namentlich die 8,6 qkm großen Süntelforsten; sie werden von einem eigenen Forstbeamten der Genossenschaften unter Staatsaufsicht verwaltet. Bei der seit den siebziger Jahren bewirkten Ablösung der früher ausgedehnten Berechtigungen zur Waldweide und Streuentnahme, sowie zum Bezuge von Brenn-, Bau- und Nutzholz ist ebenfalls ein namhafter Theil der Waldfläche verloren gegangen, z. B. im Forstreviere Zersen etwa 10% (jetzige Holzfläche 26,5 qkm, Abnahme 2,7 qkm). Jedoch handelt es sich dabei größtentheils um das Abtreiben von Eichenpflanzwald, dessen lichte Bestände weit mehr Hutungen als Wald waren. In dem zum Regierungsbezirke Hannover gehörigen Gebietstheile haben nächst den Staats- und städtischen Forsten die unter Staatsaufsicht bewirthschafteten Genossenschaftsforsten größeren Umfang, z. B. im Amte Hameln in allen Gemeinden. Während ehedem durch schlechten Betrieb die Waldungen erheblich entwerthet worden waren, hat die seit Einführung der Staatsaufsicht übliche planmäßige Waldwirthschaft den Bauern Lust und Liebe zum Walde erweckt; vorher hatte eine bedeutende Verminderung der bewachsenen Holzfläche stattgefunden. Regelmäßige Nebennutzungen werden nur noch in wenigen Forsten ausgeübt; auch im Hamelner Stadtforste sind sie neuerdings vollständig abgelöst worden. Streuentnahme findet

nur noch in Nothjahren vorübergehend statt, die Beseitigung von Heidekraut nur an Stellen, wo seine üppige Wucherung Brandgefahr verursacht.

Die hauptsächlich der Jura- und Kreideformation angehörigen Standorte fördern durch die stets frische Beschaffenheit des meist wenig durchlässigen Bodens Holzwuchs und Laubreichthum bedeutend; die beim Laubabfall entstehende starke Streudecke hält viel Wasser zurück und verhindert in trockener Jahreszeit die Dürre. Entwässerungsanlagen beschränken sich auf kleine Flächen von Thonboden und sind derart ausgeführt, ebenso die Seitengräben der Waldwege, daß das Wasser dem Walde erhalten bleibt. Die Verdrängung der Buche durch die Fichte ist noch nicht so weit vorgeschritten wie in den beiden ersten Gebietsabschnitten. Vielmehr enthalten die meisten Forsten, von den aufgetheilten Markenwaldungen und einigen anderen bäuerlichen Gehölzen abgesehen, vorwiegend gute Laubholzbestände aus Rothbuchen, oft gemischt mit Eichen, Hainbuchen und anderem Laubholze; z. B. sind in den Forstrevieren Zersen, Hameln, Koppenbrügge und Springe 68% der Holzfläche mit Buchen und 7% mit Eichen bestanden, etwa 20% mit Fichten, alles im Hochwaldbetriebe, der Rest mit Plenter- und Niederwald. Die Umtriebszeit beträgt für Buchen- und gemischte Bestände 120, für Fichtenbestände meist 80 Jahre. Die Verjüngung erfolgt bei der Buche auf natürlichem Wege in Samenschlägen, bei der Fichte durch Pflanzung oder Saat in Kahlschlägen.

b) Anbauverhältnisse und Meliorationen.

Aehnlich wie der Waldboden, ist auch der für landwirthschaftliche Zwecke dienende Boden in der Keuperlandschaft südöstlich und östlich von Hameln vielfach wenig durchlässig, auf dem Schiefer- und Mergelboden zuweilen derart undurchlässig, daß die Ackerbestellung durch Nässe und Quellen sehr erschwert wird, z. B. bei Hamelspringe und Münder. Dränagen sind daher auf den größeren Gütern und Domänen, aber auch in den verkoppelten Gemarkungen der Kreise Hameln und Springe schon seit längeren Jahren mit großem Erfolge angelegt worden, und die Entwässerung der Felder reicht überall für das Bedürfniß aus.

Mit Bewässerungsanlagen sind bereits in hannoverscher Zeit die Aemter Hameln, Springe und Lauenstein reicher versehen gewesen als die übrigen Theile des Fürstenthums Kalenberg. Namentlich finden sich im Thale der Hamel und einigen Seitenthälchen mehr oder weniger ausgedehnte wilde Berieselungen, theilweise aber auch eigentliche Kunstwiesen mit Hang- und Beetbau, z. B. bei Gr.- und Kl.-Hilligsfeld. Im oberen Hamelthale erhalten die Wiesen ihre Feuchtigkeit vielfach von den seitlich hinzutretenden Wasserläufen, wo das Bachbett zu tief eingeschnitten ist, um zur Ableitung von Bewässerungsgräben benutzt werden zu können, und wo aus demselben Grunde die regelmäßigen Ueberfluthungen mit düngendem Hochwasser ausbleiben. An der unteren Hamel wird dagegen über zu häufige Ausuferungen geklagt (vergl. S. 217).

Von den Kreisen Rinteln und Minden kommen für unseren Gebietsabschnitt hauptsächlich die Anbauverhältnisse im Weserthale in Betracht, die bei der Strombeschreibung näher betrachtet werden, ebenso wie die Eindeichungen bei Tündern und Fischbeck. Erwähnt sei nur, daß die Dränagen hier noch nicht in gleichem

Maße verbreitet, die oft durch mehrere Gemarkungen gehenden Vorfluthgräben schwer zu unterhalten und die geplanten genossenschaftlichen Ent- und Bewässerungsanlagen bisher noch nicht zustandgekommen sind. Beispielsweise hat für Möllbergen (Kreis Minden), wo bei der Zusammenlegung der Gemarkung 1890/91 der Mühlbach nebst seinen Zuflüssen auf 2,6 km Länge ausgebaut und das 0,25 qkm große Rahbruch durch Ent- und Bewässerungsanlagen melioriert worden ist, der Versuch zur Bildung einer Genossenschaft keinen Erfolg gehabt. Stellenweise eignet sich im Weserthale der Boden durch zu große Undurchlässigkeit nicht zur Wiesenberieselung, welche eine vorherige Dränage erfordern würde, oder die Herstellung von Bewässerungsanlagen hat wegen zu großer Durchlässigkeit des Bodens und Mangel an genügendem Wasser unterbleiben müssen. Obgleich die Wiesen und Fettweiden in der breiten Niederung eine ziemlich große Fläche einnehmen, muß doch in unserem Gebietsabschnitte dem Bedarfe an Futter für die umfangreiche Viehhaltung durch Anbau von Klee und Futterkräutern zu Hülfe gekommen werden. Abgesehen von Zuckerrüben, deren Verarbeitung durch die Fabriken zu Emmerthal, Oldendorf und Blotho stattfindet, werden Hackfrüchte nur zum Eigenbedarfe gebaut, dagegen Weizen, Oelfrüchte und Hülsenfrüchte zur Ausfuhr. Zur Ackerwirthschaft dienen im Weserthale die ausgedehnten, aus dem Ueberschwemmungsgebiete sanft gegen die steile Thalwand ansteigenden Flächen. Im Allgemeinen liefern bei zweckmäßigem Betriebe Ackerbau und Viehzucht gute Ergebnisse, zumal außer der Weser-Wasserstraße noch die Eisenbahnlinien von Emmerthal nach Hameln, von hier nach Löhne und von da nach Minden das Thal fast in seiner ganzen Länge dem Verkehre erschlossen haben.

Beachtenswerth erscheint, daß keine alte Landstraße den Thalgrund durchzieht, da früher die Verbindung mit dem Flachlande an der rechten Seite der Weserscharte durch den Vorsprung der Felsen des Jakobsberges unterbrochen war, die Verbindung an der linken Seite aber in das Werrethal abbog, wahrscheinlich infolge der Unwegsamkeit der Blothoer Thalenge. Nur die Wasserstraße vermittelte den Verkehr, und das durch die Wehranlage noch verstärkte Hinderniß bei Hameln lieh dieser Stadt ein natürliches Stapelrecht. Auf diese Weise vermehrte sich die Bedeutung Hamelns als Marktort einer weiten Umgebung erheblich; groß war sie ohnehin bereits, weil an dieser Stelle jene breite Senke sich gegen Nordosten öffnet, durch die von jeher Straßen zur mittleren und unteren Leine zogen, außerdem aber auf der linken Seite die Thälchen der Emmer und Humme ausmünden. Hameln ist daher eine alte Brückenstadt. Weit geringere Wichtigkeit hat die andere Brückenstadt Rinteln, wohin die beiden älteren, das Wesergebirge in seinen tiefsten Einsattelungen überschreitenden Straßen führen, während gegenüber das Exterthal die Verbindung mit dem Lippischen Hügellande erleichtert.

IV. Emmermündung bis Weserscharte, linke Seite.

1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit.

Da dicht oberhalb der Weserscharte links die Werre mündet und das dazwischen liegende, noch in die Obere Weser entwässernde Geländestück sehr klein

und ohne besondere Bedeutung ist, so begrenzen wir die Beschreibung des nunmehr zu behandelnden Gebietstheils an der Werremündung. Sein Flächeninhalt umfaßt nur 509 qkm, also blos 14,7 % der Gesammtfläche des Oberen Wesergebiets (nach Abzug des Diemelgebiets). Hiervon entfallen auf die Gebiete der Humme 132, der Exter 114 und der Kalle 73 qkm. Ein nicht sehr beträchtlicher Theil entfällt auf die Weserniederung, der weitaus größte Theil auf die Westfälische Keuperlandschaft und bildet deren nördlichen, verhältnißmäßig am höchsten aufgerichteten Saum. Seine Breite, vom Weserthale ab gerechnet, beträgt etwa 18 km bei Hameln und nimmt nach Westen hin auf etwa 7 km bei Blotho ab, wo sich dann die Gebietsfläche nach der Werremündung zuspitzt. Bodengestalt und Bodenbeschaffenheit zeigen in der ganzen Ausdehnung so wenig Unterschiede, daß eine einheitliche Darstellung zulässig ist. Nur die größeren, gegen Nordosten und Osten zur Weser fließenden Bäche gliedern durch ihre zuletzt tiefen Thaleinschnitte einigermaßen das Gelände, dessen bewegte Oberfläche seine Bezeichnung als Lippisches Hügelland rechtfertigt. Im Einzelnen betrachtet, bezeichnen wir die Bodenanschwellung zwischen der Humme und Exter als Goldbecker Bodenschwelle, diejenige zwischen Exter und Kalle als Laßbrucher Bodenschwelle, diejenige zwischen der Oster- und Wester-Kalle als Rahfelder Bodenschwelle, diejenige zwischen der Wester-Kalle und dem Blothoer Mühlbache als Winterberger Bodenschwelle.

Das großentheils aus festen Keuperschichten (Thonquarz, sandigen Schiefern und Sandsteinen) aufgebaute Lippische Hügelland besitzt eine wellige Oberfläche mit vielen einzelnen Rücken und Kuppen ohne schroffe Formen in verworrener Anordnung und mit tiefen Thaleinschnitten, im Ganzen daher eine sehr unruhige, als hügelig zu bezeichnende Bodengestalt. Die zerstreut vorkommenden Muschelkalkinseln machen sich in der landschaftlichen Erscheinung meistens nicht bemerkbar; nur bei der Rahfelder Bodenschwelle bildet der Muschelkalk eine durch Thaleinschnitte abgesonderte Geländeerhebung. Die mittlere Höhenlage beträgt etwa + 220/270 m und vermindert sich bis zum Blothoer Mühlbache gegen Westen nur wenig. Jenseits desselben weist die Ebenöde am Anfange des langen, schmalen Rückens zwischen der Weser und dem Bonneberger Bache noch + 237 m auf. Oberhalb Blotho erhebt sich unmittelbar vom Weserthale der Buschberg bei Winterberg mit steiler Böschung auf + 295 m, weiter stromaufwärts die flacher abfallende Thalwand bei Varenholz auf + 180 m, dagegen wiederum mit schroffem Anstieg der Rumbecker Berg auf + 345 m und der Klütberg bei Hameln auf + 258 m. Die höchsten Kuppen der oben bezeichneten Bodenschwellen erreichen: auf der Goldbecker Bodenschwelle der Goldbecker Berg (+ 378 m), auf der Laßbrucher Bodenschwelle der Buntenberg südwestlich von Laßbruch (+ 315 m), auf der Rahfelder Bodenschwelle der Rahfelder Berg (+ 337 m), auf der Winterberger Bodenschwelle der Bornstapel bei Steinbründorf (+ 335 m).

Für die Bodenbeschaffenheit ist maßgebend, daß außer den hügelbildenden festen Keuperschichten häufig an der Luft zerfallende und schnell verwitternde Mergel und Schieferthone zu Tage treten. Auf der Höhe, wo die Verwitterungskrume der Abschwemmung ausgesetzt und nur dünn ist, findet sich vielfach sehr sandiger mergeliger Lehm auf steinigem und klüftigem Untergrunde, der das

Niederschlagswasser in die Tiefe versickern und auf halber Berghöhe als Quellen zum Vorschein kommen läßt. Falls nicht die Streudecke des Waldes ausreichende Bodenfrische erhält, ist dieser, besonders auf der Goldbecker Bodenschwelle viel verbreitete Boden übermäßig trocken und an manchen entwaldeten Stellen fast ertraglos, z. B. bei Goldbeck, Friedrichswald und Volksen. Auch der Untergrund des aus feinen Thon- und Kalktheilchen bestehenden Bodens auf dem Muschelkalkrücken der Rahfelder Bodenschwelle weist ähnliche Durchlässigkeit auf. Auf den beiden anderen Bodenschwellen, sowie in dem durchschnittlich minder hohen und flacher gewellten Gelände in Nähe der Wasserscheide des Werregebiets wechselt mit dem sandigen, aus der Verwitterung des harten Sandsteins hervorgegangenen Boden tiefgründiger Lehm und schwerer Thonboden von geringer Durchlässigkeit als Erzeugniß der thonreichen Schiefer und der hier in großer Ausdehnung anstehenden thonigen Mergelschichten.

Im großen Ganzen hat der Gebietsabschnitt also nur mittelmäßigen, mehrfach sehr durchlässigen, vorherrschend aber ziemlich undurchlässigen Boden, dessen Krume in allen Mischungsverhältnissen von magerem Sande bis zu fettem Thone schwankt. Am fruchtbarsten sind in der Regel die Alluvialböden der zumeist engen Thalsohlen und die unteren Gehänge der Thalwände. Die höheren Gehänge und die Hügelkuppen eignen sich am besten zur Holzzucht, zu der sie auch meistens benutzt werden. In flacher Lage, wo es an Vorfluth fehlt, haben sich auf undurchlässigem Untergrunde infolge der stockenden Nässe zuweilen Brücher und kleine Torfmoore entwickelt.

3. Gewässernetz.

Die der Emmer benachbarte **Humme**, die 5,8 km weiter unterhalb am Südfuße des Klütbergs bei Hameln in die Weser mündet (Km. 133,8), hat gleichfalls nordöstliche Richtung; ihr Thälchen läuft mit dem Emmerthale fast genau parallel. Der nächste größere Bach, die **Exter** entspringt in geringer Entfernung von der Hummequelle, läuft aber gegen Norden, sodaß ihre Mündung bei Rinteln (Km. 163,0) über 30 km weiter stromabwärts liegt. Sodann ergießt sich an der preußisch-lippischen Landesgrenze unterhalb Erder bei Km. 180,3 die aus zwei gleichwerthigen Bächen mit vorherrschend nördlicher Richtung entstehende **Kalle** und bei Blotho (Km. 183,4) der gegen Nordnordost gerichtete **Blothoer Mühlbach** (Forellenbach). Noch weiter stromabwärts mündet der **Bonneberger Bach** (Borstenbach) oberhalb Rehme (Km. 189,7), nur wenige Hundert Meter von der Werremündung entfernt.

Am meisten Raum zur Entwicklung kleinerer Wasserläufe bleibt demnach zwischen der Humme und Exter. Hier empfängt die Weser bei Helpensen und gegenüber Fischbeck (Km. 139,2/141,7) den **Helpenser Bach** und **Mainbach** vom Dehmker Strang, ferner unterhalb Lachem (Km. 143,2) den **Haarbach** von demselben Höhenrücken, bei Fuhlen (Km. 146,5) vom Kahlenberge den **Heßlinger Bach** der bei mittlerem Sommerwasser etwa 0,5 cbm/sec abführt, und weiterhin einige nur zur Zeit der Schneeschmelze oder starken Regens fließende Bergwässer. Zwischen der Exter und Kalle kommen vom südlichen Höhenlande der **Möllen-**

becker Bach und der Stemmer Bach in die hier sehr breite Weserniederung; beide werden von einem Altlaufe der Weser aufgenommen, der aus den Abzugsgräben der Niederung verstärkt wird und sich unterhalb Veltheim unter dem Namen Alte Weser ergießt (Km. 175,4). Diese gefällreichen Wasserläufe schwellen im Frühjahr und Sommer manchmal bedeutend an und führen dann viel Geschiebe von den Bergen herab, versiegen dagegen bei langer Trockenheit fast ganz mit Ausnahme des besser gespeisten Heßlinger Baches. Auch der Blothoer Mühlbach und der Bonneberger Bach vermindern ihre Wasserführung im Sommer zuweilen auf ein sehr geringes Maß und haben einige Bedeutung nur zur Zeit des Hochwassers, das sie wegen ihres starken, über 20 ‰ betragenden Gefälles mit reißender Strömung abführen. Einer näheren Betrachtung bedürfen nur die Humme, Exter und Kalle.

Die Humme entspringt im Hummerbruche nördlich von Alverdissen auf etwa + 245 m und mündet in das Oberwasser des Hamelner Wehres (+ 64,1 m). Bei 16,8 km Lauflänge hat sie in Bezug auf die 14,0 km lange Luftlinie 20,0 % Entwicklung und 10,8 ‰ (1:93) mittleres Gefälle. Bei Aerzen nimmt sie rechts die vom Nordwestfuße des Pyrmonter Bergs kommende Grieße auf und bei Selxen links den Beberbach, der vom Südosthange des Goldbecker Berges kommt und durch mehrere, ihm fächerförmig zufließende Bäche verstärkt wird. — Die südwestlich von Alverdissen entspringende Exter empfängt auf ihrem 24,4 km langen, gegen Norden gerichteten Laufe zahlreiche kleine Seitengewässer aus dem beiderseits nicht über je 4 km breiten Niederschlagsgebiete. Von der Quelle (+ 277 m) bis zur Mündung (+ 52,4 m) beträgt die Luftlinie 18,6 km, die Entwicklung also 31,2 % und das mittlere Gefälle 9,20 ‰ (1 : 109). Bei Exten oberhalb Rinteln ist ein künstlich angelegter Seitenarm, der die Stadt westlich umfließt, zur Speisung der alten Festungsgräben und der Rintelner Mühle abgeleitet; er mündet bei dieser Mühle oberhalb der Straßenbrücke (Km. 163,2). — Nimmt man die Quelle der Oster-Kalle oberhalb Lüdenhausen im Sternberger Walde als Hauptquelle an (+ 270 m), so verfolgt der von Hellinghausen abwärts als Kalle bezeichnete Bach nordwestliche Richtung bis zu seiner Mündung (+ 44,4 m), die von der Hauptquelle 13,2 km in der Luftlinie und 17,1 km, im Bachlaufe gemessen, entfernt ist. Hiernach berechnet sich die Entwicklung auf 29,5 %, das mittlere Gefälle auf 13,2 ‰ (1:76). Bei Hellinghausen vereinigt sich mit ihr die oberhalb Talle entspringende, gegen Nordnordost gerichtete Wester-Kalle unter spitzem Winkel.

Diese drei Bäche besitzen gleichartige Eigenschaften nicht nur in Bezug auf Entwicklung, Gefälle und Beschaffenheit des Niederschlagsgebiets, sondern auch betreffs ihres Abflußvorganges. Im Sommer sind sie unbedeutend, führen aber doch durchschnittlich 10 bis 11 l/qkm Wasser in der Sekunde ab, d. h. die Humme rd. 1,3, Exter 1,1, Kalle 0,8 cbm/sec. Bei der Schneeschmelze und starkem Regen wächst ihre Hochwassermenge rasch auf 0,7 bis 0,8 cbm/qkm in der Sekunde, d. h. bei der Humme auf rd. 90, Exter 85, Kalle 58 cbm/sec. Solche heftig auftretenden Hochfluthen sind zwar nur von kurzer Dauer, verursachen aber doch zuweilen beträchtlichen Schaden, namentlich durch Uferabbrüche, Versandung der Wiesen, Vernichtung der Heuernte, Zerstörung von Bauwerken

und Einwerfen von Schottermassen in die unteren Strecken oder in die Weser, beispielsweise am 11. März 1881 bei allen Bächen, am 1. Juni 1886 bei der Kalle, am 1. Juli 1891 bei der Exter. Die Eisverhältnisse dieser Wasserläufe sind nicht ungünstig; ihre größten Anschwellungen werden gewöhnlich nicht durch die Schneeschmelze, sondern durch Gewitterregen hervorgerufen. Das Hochwasser ufert dann auf 1- bis 200 m Breite aus über das in den unteren Bachstrecken 5 bis 10 m breite Bachbett, das 1,5 bis 2 m tief in die Thalsohle eingeschnitten ist. Diese besitzt eine starke Schicht von fettem, öfters mit Grand gemengtem Lehm auf Untergrund aus Schotter, Mergel- oder Schieferfels. In den höheren Lagen dient sie als Ackerland, in den niedrigen Lagen als Wiesen- und Weideland. Die trotz mancher Hochwasserschäden guten Erträge der Thalwiesen werden vielfach noch durch Bewässerungsanlagen („Flößereien" genannt) gesteigert, da sich das an thonigen und humosen Sinkstoffen reiche Bachwasser gut zur Berieselung eignet. Zahlreiche Stauwerke dienen hierfür und für den Betrieb von Mühlen, wirken aber gleichzeitig auch vortheilhaft ein auf die Zurückhaltung der vorwiegend aus Mergelkies bestehenden Geschiebe. Als Fischwasser ist namentlich die Kalle für die Aufzucht von Forellen und das Aussetzen von Lachsbrut gut geeignet. Hier hat bei Hohenhausen im Fürstenthume Lippe vor 150 Jahren der Landhauptmann Jacobi nach vielen Versuchen die künstliche Fischzucht begründet.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen. 5. Bewaldung.

Etwa $^1/_3$ des Gebietsabschnitts ist mit Wald bedeckt, nahezu die Hälfte als Ackerland verwerthet, der Rest als Wiesen- und Weideland, oder er ist landwirthschaftlich nicht nutzbar. Dieses Verhältniß der Bodenbenutzungsarten findet sich überall ziemlich gleichmäßig; nur in dem zum Kreise Herford gehörigen Theile tritt die Bewaldung mehr zurück. Wenn die Landschaft auch nicht durch besonderen Bodenreichthum ausgezeichnet ist, so werden in den Gemarkungen mit vorwiegend lehmigem Boden doch bei guter Bewirthschaftung befriedigende Erträge aller Fruchtarten gewonnen; auch die anspruchsvolle Zuckerrübe lohnt den Anbau (zwei Zuckerfabriken in Blotho). Die besonders im Kreise Rinteln und Hameln mehr verbreiteten sandigeren und steinigen Böden dienen hauptsächlich zur Holzzucht und werden, wo die Entwaldung zu weit vorgeschritten ist, neuerdings allmählich wieder aufgeforstet. Auch in den zum Fürstenthume Lippe und zum Kreise Herford gehörigen Theilen der Gebietsfläche hat das Abtreiben des Waldes von den Berghängen stellenweise Abschwemmungen verursacht und den Grundbesitz entwerthet, da die Bergäcker wegen der hohen Bewirthschaftungskosten und dünnen Ackerkrume fast keinen Reinertrag liefern.

Dränagen haben auf den dazu geeigneten Ländereien umfangreiche Anwendung gefunden, wo die geschlossene Lage der Grundstücke ihre planmäßige Herstellung ermöglichte, also auf den größeren Gütern, Domänen und in den verkoppelten Gemarkungen. Die besten Wiesen liegen in den Thälern der Humme, Exter, Kalle und kleineren Bäche. Häufig sind sie mit einfachen Vorkehrungen zur Berieselung versehen, wobei statt fester Stauwerke öfters vorübergehend während der Bewässerungszeit angebrachte Abdämmungen für die Ein-

leitung des Wassers in die Hauptrieselgräben benutzt werden. Am größten ist die Zahl und Ausdehnung dieser Bewässerungsanlagen im Hummethale bei Aerzen, Selxen und Gr.-Berkel; letztere sind genossenschaftliche Unternehmungen (bei Selxen 0,13, bei Gr.-Berkel 0,26 qkm; Statuten vom 25. Dezember 1873 und 29. August 1874). Ebenso finden sich solche Rieselwiesen vielfach in den Thälern der Seitengewässer, z. B. bei Dünsen.

Die Bewaldungsverhältnisse entsprechen in unserem Gebietstheile annähernd dem Durchschnitte des ganzen oberen Wesergebiets; nur nehmen die Gemeinde- und Genossenschaftswaldungen etwa 12 % mehr, die Staatsforsten entsprechend weniger Waldfläche ein. Besonders im Antheile des Kreises Herford befindet sich nur geringer fiskalischer Waldbesitz bei Blotho, dessen frühere Mittelwaldbestände wieder in Hochwald übergeführt sind; die ehemaligen, an Privatbesitzer aufgetheilten Markenwaldungen leiden an den auf S. 178 bezeichneten Mängeln. Besser liegen die Verhältnisse im Kreise Hameln, wo seit Einführung der Staatsaufsicht die Genossenschaftsforsten planmäßig bewirthschaftet werden (vergl. S. 218), außerdem aber auch ein namhafter Theil der Waldfläche dem Staate und der Stadt Hameln gehört. Ebenso unterliegen die Forsten im Fürstenthume Lippe einem nachhaltigen Betriebe, der auf Erhaltung der Streudecke besonders Bedacht nimmt, nachdem auch hier die früher umfangreichen Hute- und Pflanzwaldungen in dichte Schonungen verwandelt worden sind (vergl. S. 194). Bezüglich der soeben erwähnten Waldbestände genügt es, im Uebrigen auf die Angaben bei der Beschreibung des ersten und dritten Gebietsabschnitts zu verweisen.

Die zu unserem Gebietstheile gehörigen Waldungen des Kreises Rinteln umfassen, von 0,6 qkm Privat- und Gemeindewald abgesehen, die 26,6 qkm große Holzfläche der Oberförsterei Rumbeck. Auf dem meistverbreiteten sandigen Lehmboden herrscht die Buche vor, was auch in der übrigen Gebietsfläche der Fall ist; sie nimmt 71 % der Bestände ein, die Eiche und anderes Laubholz 7 %. Auf die Fichte entfallen über 15, auf die Kiefer nicht ganz 7 %; beide Nadelholzarten haben das Laubholz auf den flachgründigen Hügelkuppen und anderen minderwerthigen Bodenarten verdrängt. Die Buche wird mit Samenschlagstellung natürlich verjüngt, das Nadelholz nach dem Kahlabtriebe künstlich angebaut. Auf etwa 6 % der Waldfläche des Forstreviers erfolgt noch regelmäßige Streunutzung durch die Besitzer oder Berechtigte mit dreijährigem Wechsel; indessen ist die Ablösung der Streuberechtigungen auch hier eingeleitet. Die weitaus meisten Berechtigungen, namentlich sämmtliche Waldweide-Gerechtsame sind in den letzten Jahrzehnten abgelöst worden, wobei 5,0 qkm Staatsforsten gerodet und in Ackerland verwandelt wurden, aber fast ausschließlich weitständige, von Blößen durchzogene Eichen- und Buchen-Pflanzwaldbestände, deren Bodendecke alljährlichem Ausrechen und Beweidung ausgesetzt war. Bei einem 0,7 qkm großen Theile dieser Bestände hat die Umwandlung in Eichen- und Fichtenhochwald stattgefunden. Nach Mittheilung der Oberförsterei reichen seit dieser Verminderung der Waldfläche, Verkoppelung und Dränage des angrenzenden Ackerlandes die in den unteren Feldmarken befindlichen Gräben bei starkem Regen und raschem Schneeabgange weniger als früher zur Wasserabführung aus; die Ueberschwemmung

von Grundstücken und Häusern, die Zerstörung von Durchlässen und Wegen, die Verschotterung von Feldern treten angeblich häufiger ein. Derselbe Bericht erwähnt, daß bei den Waldwegebauten „unter einer guten Laubdecke die noch genügend vorhandene Feuchtigkeit die Arbeit mit dem Spaten gestattete, während der nicht mit Laub bedeckte Boden auch in größerer Tiefe nur mit der Spitzhacke bearbeitet werden konnte". Nach den Beobachtungen in den Rumbecker Forsten soll der Waldboden ohne Streu und der Ackerboden noch mit einer bis zu 30 cm starken undurchlässigen Frostrinde versehen sein, wenn der Waldboden mit guter Streudecke bei der Frühjahrserwärmung bereits frostfrei geworden ist.

1. Abtheilung. 8. Kapitel.

Das Mittlere Wesergebiet.

Das Mittlere Wesergebiet umfaßt die Niederschlagsgebiete aller Seitengewässer der Weser zwischen der Weserscharte und der Allermündung. An der dicht oberhalb der Weserscharte gelegenen Werremündung beträgt die Gebietsfläche einschließlich des Werregebiets 19 173 qkm, oberhalb der Allermündung 22 311 qkm. Von dem hiernach 3138 qkm großen Gebietszuwachse entfallen auf die rechte Seite 997 qkm oder rd. 32 %, auf die linke Seite 2141 qkm oder rd. 68 %. Rechts verhindert die in etwa 25 km Abstand mit der Mittleren Weser parallel fließende Leine die Entwicklung eines größeren Nebenflusses; der bedeutendste Seitenbach, der aus dem Steinhuder Meere kommende Meerbach (Kalte Aue), durchfließt wahrscheinlich ein altes Leinebett. Links liegt die gleichfalls parallel gegen Norden gerichtete Hunte in 45 km Entfernung, hat also Raum zur Ausbildung eines Flußgebiets gelassen, das seinerseits wiederum etwas über $^2/_3$ des linkseitigen Gebietsabschnitts in Anspruch nimmt, nämlich das Gebiet der Großen Aue (auch Warme Aue oder Warnau genannt). Wir betrachten die beiden vom Hauptstromthale getrennten Abschnitte je besonders, also

I. Wesergebiet von der Weserscharte bis zur Allermündung, rechte Seite,
II. Wesergebiet von der Weserscharte bis zur Allermündung, linke Seite.

Die Gebirgszüge des Wiehen- und Wesergebirges bilden bis in das Fürstenthum Schaumburg-Lippe hinein eine scharfe Grenze zwischen dem Gebirgs- und Flachlande, wogegen bei Bückeburg die Abgrenzung durch nordwärts vorgeschobene Berggruppen verwischt wird. Geht man auf die Bodenbeschaffenheit näher ein, so zeigt sich, daß der Uebergang vom Gebirgs- zum Flachlande doch keineswegs so schroff ist, als dem Auge zunächst erscheint. Denn noch in einem breiten, dem Süntel vorgelagerten Geländestreifen kommt die vorquartäre Unterlage vielfach zu Tage und macht sich auch bei der Bodengestalt geltend, namentlich auffallend durch das scheinbar unvermittelte Auftauchen der Rehburger Berge im Osten und der Stemmer Berge im Westen unseres Gebietes. Diese beiden äußersten Vorposten geben die nördliche Grenzlinie des vom Gebirgslande mehr oder weniger beeinflußten Streifens der Flachlandschaft an.

Am Weserthale bezeichnet Petershagen einen ebenfalls für den Augenschein markierten Punkt dieser Grenzlinie. Während bis hierhin die Weser an beiden Seiten von verhältnißmäßig hohem Gelände begleitet wird und ein nur schmales Ueberschwemmungsgebiet besitzt, dehnt sich dieses weiter unterhalb zu beträchtlicher Breite aus, namentlich auf der linken Seite. Die aus dem 8. Jahrhundert stammende Brückenstadt Minden hat seit alter Zeit den ihr von Südwesten zugeführten Verkehr auf das rechte Stromufer geleitet, weil auf dieser Seite die Heer- und Handelstraße nach Bremen, der Hessenweg, festeren Boden vorfand als in den unwegsamen Niederungen, die von Petershagen bis oberhalb Nienburg sich weithin gegen Westen ausbreiten.

Erst bei Liebenau erhebt sich auf der linken Seite ein höherer Geestrand, der bis unweit Hoya die Thalwand des Weserthales bildet. Auf ihm liegt gegenüber Nienburg im Gemeindewald bei Lohe der uralte Platz für die Jahresversammlungen der Abgeordneten aller sächsischen Gaue (Markloh) und an seinem Nordende das schon im 9. Jahrhundert gegründete Kloster Bücken. Noch weiter stromabwärts treten erst wieder bei Bremen die Geeströnder nahe genug an einander, um einen leichten Uebergang über das Stromthal zu gestatten. Unweit der im 11. Jahrhundert gegründeten Brückenstadt Nienburg hat daher wohl seit Besiedelung des Flachlandes eine Wegeverbindung zwischen der rechtseitigen Hauptstraße und dem höheren Geestlande am linken Ufer bestanden, der weiter westwärts die Hunte oberhalb Wildeshausen überschreitende Folkeweg. Auch auf der rechten Seite erhebt sich bei Nienburg eine höher liegende Geestfläche, die im Süden von der Niederung des Steinhuder Meeres gegen die Vorstufe des Gebirgslandes abgetrennt wird.

Wir erkennen demnach in beiden Gebietstheilen zur Rechten und zur Linken des Hauptstromthals einen dreifachen Wechsel der Landschaft: auf die Vorstufe des Gebirgslandes folgt nordwärts eine Niederungszone, an die sich noch weiter gegen Norden höheres Geestland reiht. Dieses grenzt die bis zum Meere hinziehende Tieflandschaft ab. — Zum Mittleren Wesergebiete gehört von der Tieflandschaft nur das Stromthal unterhalb Hoya, soweit es nicht nach der Unteren Weser oder Aller entwässert wird. Näheres hierüber enthalten die Strombeschreibungen der Weser und Aller, während die Gebietsbeschreibung dort endigt, wo die Wasserscheiden auf die Winterdeiche gelangen, nämlich bei Dörverden am rechten und bei der Mündung des Altenbückener Mühlenbachs am linken Weserufer.

I. Weserscharte bis Allermündung, rechte Seite.

1. Bodengestalt.

Dieser Gebietstheil wird durch die Nähe des mit dem Weserthale parallelen Leinethals auf so geringe Breite eingeschränkt, daß sich nur wenige größere Bäche entwickelt haben, deren untere Strecken gleichfalls in die Parallelrichtung gegen Norden umgebogen sind. Aus dem Vorlande des Gebirges stammen die Bückeburger Aue mit 179 und die Gehle mit 148 qkm Gebietsfläche. Vollständig dem Flachlande gehören an: der Meerbach mit seinem 343 und der

Führser Mühlbach mit seinem 93 qkm großen Niederschlagsgebiete. Der kleine Rest, der nach Abzug dieser Theilgebiete von der 997 qkm umfassenden Gebietsfläche verbleibt, vertheilt sich auf die Entwässerungsbezirke unbedeutender Geestbäche und auf die meist kleinen rechtseitigen Weserniederungen.

Von der Weserscharte zieht die Wasserscheide zwischen dem Mittleren und Oberen Wesergebiete auf dem Gebirgskamme nach Ost-zu-Süd bis zum Quellgebiete des bei Hessisch-Oldendorf mündenden Oldendorfer Baches bei Langenfeld. Hier breitet sich im spitzen Winkel zwischen dem Wesergebirge und dem Großen Süntel die kleine, rd. + 300 m hohe Hochfläche des Todtenfeldes aus, auf der 782 das fränkische Heer von den Sachsen geschlagen worden sein soll. Von ihr fällt das Gelände sehr allmählich ab nach dem Thalwege des breiten Längenthales, das an der Nordseite jener zur Weserscharte streichenden Bergkette entlang zieht. Diese auf S. 215 unter dem Namen Wesergebirge beschriebene, aber auch öfters als Süntel bezeichnete Kette ist auf der Nordseite, wohin die Schichten der ihren Kamm bildenden Kalksteine, Sandsteine und Schiefer des Weißen Jura einfallen, weit flacher abgeböscht als auf der Südseite. Die Böschung ist am flachsten bei jener Hochfläche, von der die Wasserscheide zwischen dem Mittleren Weser- und Leinegebiete über die wasserscheidende Schwelle des Längenthals (+ 170 m) hinweg nach dem nördlichen Bergzuge führt, auf dessen Beschreibung wir sogleich eingehen werden. Je näher die Bergkette der Weserscharte kommt, um so schärfer hebt sie sich von dem zuletzt unmerklich in das Flachland verlaufenden Längenthale ab. Unter den lehmigen und moorigen Ablagerungen, die seinen Boden bedecken, liegen wahrscheinlich die Mergelschichten der Unteren Wealdenformation, deren leichte Zerstörbarkeit Anlaß zur Bildung des Längenthals gegeben hat.

Der oben erwähnte nördliche Bergzug, der aus widerstandfähigeren Gesteinen der Oberen Wealdenformation besteht, hat seine höchste Erhebung an der Diebischen Ecke (+ 367 m), wo die Wasserscheide aus dem Längenthale den Kamm erreicht und diesem gegen Westsüdwest auf 5 km Länge folgt. Die Kammhöhe der Bückeberge vermindert sich rasch gegen Westen nach dem Passe bei Eilsen (+ 80 m), durch den die Bückeburger Aue das Längenthal verläßt und die Straße nebst der Kleinbahn von Rinteln nach Obernkirchen und Stadthagen führt. Jenseits dieses Passes streicht der Bergzug gegen West-zu-Nord, also parallel mit dem Wesergebirge, weiter bis zur Preußischen Klus, wo er sich in das Flachland verliert. Bei Bückeburg wird er durch einen zweiten schmaleren Paß, durchflossen von dem bei Schermbeck und Kleinenbremen am Wesergebirge entspringenden Bückeburger Bache, in zwei Theile getrennt: den am Idathurme bis zu + 213 m ansteigenden Harrl und den zuletzt sehr schmalen, niedrigen Röcker Berg (+ 87 m), der in seinem östlichen Theile Weinberg genannt wird. An der südlichen Seite, an der die Schichtenköpfe der Wealdenformation zu Tage treten, sind diese drei Bergrücken verhältnißmäßig steil geböscht. Gegen Norden, wohin die Schichten einfallen, geht das Gehänge mit schwacher Neigung in die Bückeburger Ebene (+ 50/70 m) über, deren Unterlage aus Schieferthonen*) besteht,

*) Die Schieferthone zwischen Bückeburg und Stadthagen enthalten Ammoniten, Austern u. s. w. in großer Menge, dürfen demnach nicht zur Wealdenformation, sondern müssen zur Unteren Kreide gerechnet werden.

während den ziemlich gradlinigen Rücken der Bückeberge der bei Obernkirchen ausgebeutete, von Antwerpen bis Berlin bei zahlreichen Baudenkmalen verwandte feinkörnige weiße Sandstein bildet.

Einen landschaftlich auffallenden Höhenrücken bildet die Wealdenformation nochmals zwischen Sachsenhagen und Rehburg, nämlich die nordwestwärts streichenden Rehburger Berge, die nach dem an ihrem Nordwestrande liegenden, 1163 gegründeten Kloster auch Lockumer Berge genannt werden. Ihr wenig zerschnittener Rücken erhebt sich bis zu + 161 m aus der durchschnittlich nur + 50,80 m hohen Ebene. Eine zweite, freilich nur sehr flache Erhebung (+ 60 m), bei der Mergel- und Schieferthonschichten der Wealdenformation an die Oberfläche treten, liegt zwischen der Gehle und Bückeburger Aue bei Stemmen. Wahrscheinlich nehmen diese Schichten und ähnliche der Unteren Kreide in größerer Tiefe den ganzen Raum von der Wasserscheide des Leinegebiets und von den Bückebergen bis zur Weser ein, deren Bett sie mehrfach durchsetzen. Beispielsweise treten am rechten Ufer der unteren Gehle die Schieferthone der untersten Stufe der Kreideformation zu Tage.

Die Rehburger Berge nehmen sich besonders stattlich von der Nordseite aus, da sie die hier ausgebreitete, am Steinhuder Meere (+ 37 m) beginnende Niederung um mehr als 100 m überragen. Das im Osten und Nordosten diesen See begrenzende Todte Moor (+ 45 m) entwässert theilweise nach der Leine und wird von ihrem Thale nur durch einen schmalen, niedrigen Geländestreifen getrennt. Gegen Westen schließt sich an das Steinhuder Meer die breite, vom Meerbache durchzogene Bruchniederung, die dann unterhalb Rehburg bald gegen Norden umbiegt und bei Nienburg in das Weserthal ausläuft. Zwischen Schlüsselburg und Nienburg scheidet ein nur wenige Meter höherer, rund 3 km breiter sandiger Rücken das Weserthal von der gleichfalls etwa 2 bis 3 km breiten, parallelen Niederung des Meerbachs. Diese große Breite läßt vermuthen, daß hier ehemals ein wasserreicher Fluß seinen Weg genommen hat, und der Umstand, daß der westlich gerichtete Theil der Niederung annähernd die bisherige Richtung des erst unweit des Steinhuder Meeres gegen Norden umbiegenden Leinethals weiter verfolgt, läßt die Meerbachniederung als altes Leinebett ansprechen.

Die im Süden und Westen durch den genannten Thalzug besäumte Geestfläche erhebt sich von ihm langsam nach der Bodenschwelle des Grinder Waldes, deren mittlere Höhe etwa + 60–80 m beträgt; ihr höchster Punkt liegt am Hüttenberge auf + 101 m. Auch bei dieser nordwestlich gerichteten Bodenschwelle taucht noch einmal die Unterlage der Wealdenformation nahe an die Oberfläche. Die an ihrem Nordostabhange entlang ziehende Eisenbahnlinie Wunstorf—Bremen wird nordwärts von der moorigen Niederung des Führser Mühlbachs begleitet, an deren linken Seite ein gleichfalls + 60 m hoher, nach der unteren Aller entwässernder Geestrücken bei Stöckse den Gebietsabschnitt begrenzt.

2. Bodenbeschaffenheit.

Die Beschaffenheit des Verwitterungsbodens der Bergzüge wird durch deren bereits erwähnte Gesteine bedingt. Vorzugsweise liefern diese vortrefflichen Wald-

boden, und die steileren Berghänge sind denn auch fast überall mit Wald bedeckt. Dagegen wird das gegen Norden flache, zuletzt in eine Hochebene übergehende Gehänge des östlichen Theiles des Wesergebirges, obwohl in rauher Hochlage, als Acker- und Weideland benutzt; der entblößte Kalkboden des auf Mergel und Mergelkalk lagernden Plattenkalkes weist überall eine nur dünne Krume auf oder ist durch deren Abkrümelung völlig verödet. Etwas fruchtbarer, aber schwer zu bewirthschaften und unsicher im Ertrage, zur Anlage von Wiesen wenig geeignet ist der thonige Boden am Scheitel des Längenthals und der mit dünner Krume den schwarzen Schieferthon überdeckende Lettenboden am Fuße des nördlichen Bergzugs. Auf der Sohle des Längenthals lagert über dem Thonmergel-Untergrunde ein durch die Abschwemmungen vom Wesergebirge bereicherter lehmiger, mit kleineren Moorbildungen durchsetzter, meist fruchtbarer Boden. Mit wechselnder Güte zieht sich der Lehmboden am Weserthale entlang bis Aminghausen und Päpinghausen; leichter magerer Lehm wechselt hier mit sehr ertragfähigem, gut bestellbarem sandigem Lehm. Der schwere, wenig durchlässige Verwitterungsboden des Mergels und Schieferthons der Bodenschwelle bei Stemmen trennt ihn von dem mit Kies und Sand gemengten Lehmboden, der die höheren Lagen der Bückeburger Ebene einnimmt. Auch im Westen der unteren Gehle und am südlichen Fuße der Rehburger Berge überwiegt ziemlich schwerer, vielfach aber durch Beimengung von Sand gemagerter Lehm.

Der im südlichen Gebietstheile auftretende Sand ist gewöhnlich mit lehmigen Bestandtheilen durchsetzt und zur Ackerwirthschaft gut geeignet. Aber schon bei Quetzen und Bierde an der mittleren Gehle beginnt der leichte Sandboden ohne Lehmbeimischung, der von hier über Ilserheide, Neuenknick und Seelenfeld nordwärts zieht und den Geestrücken zwischen Weser- und Meerbachniederung bildet bis zu den Sanddünen am Schäferhofe bei Nienburg. Jenseits der Meerbachniederung breitet sich die aus Heide-, Moor- und Bruchflächen bestehende Geestlandschaft über den ganzen nördlichen Theil der Gebietsfläche aus. Nur selten wird der weitaus vorherrschende Sand durch Hervortreten des lehmigen Untergrundes bei der Bodenbildung ersetzt. Bedeutende Blockablagerungen befinden sich hauptsächlich auf dem Geestrücken bei Stöckse (Hünengräber und Giebichenstein im Forste Krähe). Auch das Alluvium der Thalniederungen ist meistens sandig oder besteht aus Grünlandmoor. Am ausgedehntesten sind in unserem Gebietsabschnitte die Grünlandmoore in der Meerbachniederung und am Steinhuder Meere (Meerbruch, Nehrenbruch, Leeser Bruch, Landesberger Bruch, Nienburger Bruch), deren unwegsame Zone früher nur bei dem Brückenstädtchen Rehburg überschritten werden konnte. Am westlichen und nördlichen Ufer des Steinhuder Meeres, dessen rd. 32 qkm große Wasserfläche durchschnittlich 4 m und nirgends über 7 m Tiefe besitzt, ist das Grünlandmoor noch so wenig gefestigt, daß bei starkem Nordwestwind manchmal große Wiesenstücke bei Mardorf losgerissen und schwimmend an das Südufer getrieben werden, von wo die Eigenthümer sie zurückholen und dann am sandigen Untergrunde festpfählen. Das Todte Moor im Nordosten des Steinhuder Meeres und die meisten größeren Moorbildungen auf dem Geestrücken, namentlich das Rehburger Moor, sind Hochmoore, deren Verwerthung noch im Rückstande ist (Kolonie Moordorf im Todten Moore).

3. Gewässernetz.

a) Uebersicht.

Das an der Nordseite des Wesergebirges entlang ziehende Längenthal wird bis zum Bade Eilsen von der Bückeburger Aue durchflossen, weiterhin aber nur noch von ihren Nebenbächen durchquert, sodaß das Niederschlagswasser der Gebirgskette dem Weserstrome erst an der Auemündung zugeführt wird. Nur ein Theil des Hochwassers erreicht den Hauptstrom durch den als Entlastungsgraben der Aue dienenden Osterbach bereits bei Minden (Km. 203,7), wo sich kurz vor seiner Mündung dieser Bach mit dem den Rand der Neesener Niederung begleitenden Altlaufe der Weser vereinigt. Bei Wietersheim (Km. 210,0) ergießt sich die von Aminghausen kommende, nordwärts gerichtete Schnedicke (Schnedeke), die gleichfalls zur Entlastung der Aue dienen soll, sodann gegenüber Petershagen (Km. 215,3) die Bückeburger Aue selbst, die eine etwas nähere Beschreibung erfordert. Dasselbe gilt für die bei Ilvese (Km. 228,7) mündende Gehle. Andere kleinere Wasserläufe, z. B. der Moosbach bei Heimsen (Km. 233,7) und die Pechrinne bei Schlüsselburg (Km. 236,4), bedürfen kaum der Erwähnung. Unterhalb Schlüsselburg fließt der bei Nienburg (Km. 267,2) mündende Meerbach so nahe am Weserthale, daß rechts nur die Entwässerungsgräben der Niederungen in den Hauptstrom gelangen. Auch weiter abwärts empfängt die Mittlere Weser nur noch einen namhaften Zufluß von der hohen Geest, nämlich bei Drakenburg (Km. 277,6) den nordwestlich gerichteten Führser Mühlbach.

b) Die Bückeburger Aue.

Die Bückeburger Aue (auch Obernkirchener Aue genannt) entspringt auf der kleinen Hochfläche bei Langenfeld zwischen dem Wesergebirge und Großen Süntel unweit Südhagen auf etwa + 270 m. Bis zum Bade Eilsen folgt sie in vorherrschend westlicher Richtung dem Thalwege des Längenthals und empfängt viele gefällreiche Seitenbäche von den dieses beäumenden Bergketten, dem Wesergebirge und den Bückebergen. Unterhalb Eilsen verläßt sie das Längenthal durch die Berglücke, die den Harrl abtrennt, und wendet sich nordwärts in die Bückeburger Ebene. Die flache Erhebung bei Stemmen zwingt hier den Bach zu einem großen Bogen über Meinsen, Petzen, Evesen und Berenbusch, bei welchem Orte sie wiederum nördliche Richtung annimmt und diese bis zur Mündung gegenüber Petershagen (+ 34,1 m) beibehält. Auf 27,6 km Luftlinie hat ihr 45,5 km langer Lauf 64,9 % Entwicklung und 5,18 ‰ (1 : 193) mittleres Gefälle. Dieses beträchtliche Gefälle ist jedoch sehr ungleich vertheilt, innerhalb des Längenthals sehr groß, in der Bückeburger Ebene und weiter unterhalb sehr gering, namentlich in der Wiesenniederung unterhalb Meinsen, wo sie mit jenem großen Bogen die Stemmener Bodenschwelle umgeht. Bei Meinsen empfängt sie links den Bückeburger Bach (Aue), dessen Quellen am Nordhange des Wesergebirges bei Schermbeck und Kleinenbremen liegen; er fließt quer über das Längenthal hinweg durch die Berglücke bei Bückeburg gegen Norden. Ein zweiter, zwischen Wülpke und Nammer vom Wesergebirge kommender Bach, der Sennerbach (Heideriehe), umgeht den Rocken Berg und erreicht die Aue unterhalb Evesen mit nördlicher Richtung.

Noch vor der Einmündung des Bückeburger Baches hat die Aue an der Kreuzungstelle der Eisenbahnlinie Minden—Hannover eine Brücke mit 18,8 m Lichtweite, die bei Hochwasser etwa 20 cbm/sec abführt. Die beiden weiter unterhalb mündenden Seitenbäche, die gleichfalls aus wenig durchlässigem Gebirge kommen, verstärken diese Abflußmenge noch beträchtlich. Bei der Schneeschmelze und nach starkem Sommerregen überschwemmt sie daher in der gefällarmen Strecke ihren Thalgrund und verursacht, besonders bei Petzen, Evesen und Berenbusch, zuweilen beträchtlichen Schaden durch Vernichtung der Heuernte im Sommer und, weil das ausgeuferte Frühjahrshochwasser nicht rasch genug abzulaufen vermag, durch Verzögerung der Feldbestellung. Der zur Milderung dieses Uebelstandes 1796 angelegte Auekanal, der an der Ochsenhütte unterhalb Meinsen rechts abzweigt und durch den Bückeburger Forst nach Kammer führt, hat den Zweck der Ableitung des Hochwassers von der gefährdeten Niederung wegen seines zu kleinen Querschnitts nicht erreicht; bei 1,5 m Sohlenbreite, 1,5-fachen Böschungen und 1,5 m größter Tiefe kann der mit 0,5 m hohen Dämmchen eingefaßte Kanal, dessen Gefälle nur 0,25 ‰ beträgt, nicht mehr als 3 cbm/sec ableiten. Auch der bereits vor längerer Zeit von der schaumburg-lippischen Regierung bewirkte Ausbau der Bückeburger Aue oberhalb Petzen und unterhalb Evesen, der 1897/98 für die 1,4 km lange Strecke Petzen—Evesen ergänzt worden ist, hat den verderblichen Ueberfluthungen nicht genügend vorgebeugt, wohl aber in Verbindung mit der Erweiterung einer die Hochwasservorfluth behindernden Brücke die Mißstände einigermaßen verbessert. Eine wirksame Entlastung würde beim Baue des Mittellandkanals in diesen erfolgen können. Beiläufig sei bemerkt, daß an der Einlaßschleuse des Auekanals das höchste Winterhochwasser fast 2 m über den niedrigsten Wasserstand ansteigt, das höchste Sommerhochwasser noch 0,2 m höher.

Die im Regierungsbezirke Minden gelegene Auethalstrecke von der schaumburgischen Grenze bis Lahde und ihre kleinen Seitenthäler waren und sind theilweise noch jetzt*) ebenfalls recht nachtheiligen Ueberschwemmungen zur Sommerszeit ausgesetzt, die oft den größten Theil der Heuernte vernichtet haben. Obgleich die 3 hier vorhandenen Mühlenwehre mit Freiarchen versehen sind, kann das Hochwasser doch nicht rasch genug abfließen, weil die Querschnitte des verwilderten Baches keine genügende Vorfluth gewähren und durch Räumung allein nicht aufnahmefähig genug zu machen sein würden, auch wenn das Bett überall besser geräumt wäre, als es der Fall ist. Die beim Dankerser Siele erfolgende Hochwasserableitung nach dem Osterbache, der bei Minden in die Weser eintritt, und nach der bei Wietersheim mündenden Schnedicke reicht zur Entlastung jener Strecke nicht aus, zumal auch das Bett dieser Wasserläufe der Verbesserung bedarf. Nach einem 1887/88 bearbeiteten Entwurfe sollte die Aue auf 8,0 km Länge bis zur Rothen Mühle ausgebaut und mit Sommerdeichen eingefaßt, der

*) Die Anlieger sind der Meinung, daß die Ueberschwemmungen durch die im Bückeburgischen ausgeführten Bauten vermehrt worden seien und jetzt nach jedem stärkeren Gewitter fast alljährlich stattfänden. Die Wehrfachbäume, auch am Osterbache und der Schnedicke, liegen angeblich zu hoch und die Niederungsgrundstücke an der Aue theilweise niedriger als das Bachbett.

Osterbach und die Schnedicke auf 4,0 km Länge ausgebaut und das versumpfte Weserthorbruch bei Minden entwässert werden. Der damals nicht zur Ausführung gelangte Plan ist neuerdings wieder aufgenommen und auf die 5,0 km lange Bachstrecke Rothe Mühle—Lahde ausgedehnt worden. Unterhalb Lahde ist das 4 bis 6 m breite Bachbett mit stärkerem Gefälle so tief (zuletzt bis zu 3 m) in den Thalgrund eingeschnitten, daß keine schädlichen Ausuferungen zu ungelegener Zeit entstehen.

c) Die Gehle.

Die Gehle entsteht aus den Grubengewässern der Bergwerke bei Obernkirchen am Nordwesthange der Bückeberge und fließt gegen Norden zur Weser bei Ilvese. Auch dieser Bach erfährt durch die Stemmener Bodenschwelle eine Ablenkung aus seiner anfangs nordwestlichen Richtung und beschreibt einen großen Bogen über Volksdorf am Nordostrande jener Bodenschwelle entlang. Von ihr empfängt die Gehle, die innerhalb des Schaumburger Waldes begradigt und ausgebaut ist, bei Borstel links den aus dem fürstlichen Forstreviere Baum kommenden, den Depenbachsteich entwässernden Rothen Bach. Nicht weit unterhalb ergießt sich bei Bierde rechts die Ilse, deren Quelle im westlichen Vorlande der Rehburger Berge liegt; sie erhält aus den schaumburgischen und zu Lockum gehörigen Forsten gleichfalls eine reichliche Speisung, sodaß die Gehle bei gewöhnlichen Wasserständen eine größere Wassermenge abführt als die Bückeburger Aue (bei mittlerem Sommerwasserstande etwa 0,3 gegen 0,2 cbm/sec). Von den Bückebergen fließt der Gehle wegen der geringen Ausdehnung ihres Quellgebiets nur wenig Hochwasser zu, und der weitaus größte Theil ihrer Gebietsfläche ist nach Gestalt und Beschaffenheit des Geländes nicht dazu angethan, einen schnellen Abflußvorgang zu verursachen, zumal ihr Gefälle nur gering ist. Obgleich das meist sandige Bett nicht tiefer als 1,5 bis 2 m in den schmalen Thalgrund eingeschnitten ist, wird dieser selten überschwemmt, da das (im unteren Laufe etwa 10 m) breite Bett die nicht über 12 bis 15 cbm/sec anwachsenden Hochfluthen abzuführen vermag. Den Besitzern der Thalwiesen, die vielfach an zu großer Trockenheit leiden, würden regelmäßige Ausuferungen des Herbst- und Frühjahrshochwassers sehr erwünscht sein.

d) Der Meerbach und der Führser Mühlbach.

Der Meerbach (Meerbecke, im Gegensatze zur Warmen Aue auch Kalte Aue genannt) ist der Abfluß des 31,9 qkm großen, hauptsächlich aus Quellen gespeisten Steinhuder Meeres, dessen Torf- und Moorufer bereits auf S. 230 und 231 erwähnt worden sind, ebenso die breite, aus Grünlandmooren, anmoorigen Wiesen und Brüchern bestehende Niederung des Meerbachs. Diese wird neben dem öfters in mehrere Arme gespaltenen Meerbache von der bei Büchenberg entspringenden und aus den Forsten des Klosters Lockum gespeisten Fulde (Fulda), bis zum Nordende des Landesberger Bruches parallel mit dem Hauptbache, in trägem Laufe durchzogen. Im Landesberger Bruche mündet außerdem auf der anderen (rechten) Seite der Rothe Bach, der im Grinder Walde entspringt und aus den Torfmooren nördlich von Rehburg (Rehburger Moor, Schneerener Moor,

Brokeloher Moor) gespeist wird. Vom Austritt aus dem Steinhuder Meere (+ 37 m) bis zur Mündung bei Nienburg (+ 20,3 m) hat der Meerbach 29,7 km Lauflänge bei 19,7 km Luftlinie, also 50,8 % Entwicklung und 0,56 ‰ (1:1780) mittleres Gefälle.

Schon im Jahre 1817 hatten die Anlieger, um ihre Wiesen einigermaßen vor den häufig eintretenden und wegen der flachen Lage lange anhaltenden sommerlichen Ueberschwemmungen zu schützen, einen Ausbau des Bachlaufs im Amte Stolzenau begonnen. Eine 1848 bewirkte Kartenaufnahme der Niederung nebst Nivellement des Baches sollte als Grundlage für die umfassende Melioration der ganzen Niederung dienen, auf die wir später zurückkommen. Die zu Ende der fünfziger Jahre hergestellte Schleuse des Mardorfer Verbandes oberhalb Rehburg regelt seitdem die Wasserzuführung aus dem Steinhuder Meere; auch die von den übrigen Bewässerungsverbänden angelegten Stauwerke wirken auf den Abfluß verzögernd. Als lästiges Hinderniß wird die von einer früheren Stauberechtigung herrührende Steinbank in Rehburg bezeichnet, die eine 0,6 m über der Bachsohle hohe Schwelle bildet und beim niedrigsten Wasserstande nur 0,15 m Tiefe läßt. Anfangs der siebziger Jahre war ein Entwurf zum planmäßigen Ausbau des Meerbachs bearbeitet worden, kam jedoch nicht zur Ausführung. Seitdem ist das Bedürfniß hierzu noch größer geworden, da durch die fortgeschrittene Herstellung von Abzugsgräben der meliorierten Niederung und der verkoppelten Gemarkungen zu beiden Seiten die Zuführung des Tagewassers rascher erfolgt und beträchtliche Sandmassen eingeschwemmt werden, welche die schwache Strömung nicht weiterzutreiben vermag. Besonders hatten sich in der untersten, zur Feldmark der Stadt Nienburg gehörigen Strecke mit der Zeit erhebliche Sandablagerungen gebildet und durch ihren Aufstau die Ueberschwemmungen befördert. Obgleich dort das Gefälle stärker als weiter oberhalb ist, reichte die räumende Kraft des Baches selbst nicht zur Wegnahme der Versandungen aus, zumal diese durch die zahlreichen scharfen Krümmungen begünstigt wurden. Im Jahre 1892 beantragten daher die Betheiligten zu Nienburg die Aufstellung eines neuen Entwurfes für den Ausbau und die Begradigung der rd. 6 km langen Mündungstrecke des Meerbachs, bessere Entwässerung der Wiesen und Aecker, sowie Bewässerungsanlagen. Nach Gründung der später bezeichneten Genossenschaft sind die Arbeiten unter Gewährung von Beihülfen seitens des Staates und Provinzialverbandes 1899/1900 ausgeführt worden. Auch im oberen Theile des Meerbachgebiets steht ein Ausbau des durch die Feldmarken Winzlar und Rehburg fließenden Südbachs auf 7,0 km Länge nebst Melioration der anliegenden Wiesen (3,0 qkm) bevor; für die Kosten des Unternehmens sollen den Gemeinden sehr erhebliche Zuschüsse gewährt werden.

Die Bodenschwelle des Grinder Waldes entsendet ihr Niederschlagswasser hauptsächlich nordwärts durch mehrere Bäche, die sich mit dem von Wenden und Stöckse kommenden Wasserlaufe vereinigen, der die Führser Mühle treibt und bei Drakenburg in die Weser mündet. Dieser als Führser Mühlbach bezeichnete Wasserlauf durchfließt vor seinem Eintritt in die Marsch eine bruchige und moorige Niederung. Sein Niederschlagsgebiet besteht vorwiegend aus Heide- und Moorflächen, im südlichen Theile aus der dicht bewaldeten Bodenschwelle des

Grinder Waldes. Der Abschnitt in 1864/68, als die Abfindungen aus der Verkoppelung der Feldmark Stücke in Benutzung genommen wurden, in der Voraussetzung begradigt worden, daß die anliegenden Wiesen zur Bewässerung eingerichtet würden. Da die meisten Besitzer aus Mangel an Geldmitteln dies unterließen, verloren die trockengelegten Wiesen allmählich geringere Erträge, welchem Uebelstande durch Gründung des später erwähnten Meliorationsverbandes begegnet werden soll, da das Wasser des Baches nach Menge und Güte zur Berieselung der Thalwiesen wohl geeignet wäre. Auch in der Feldmark Erichshagen ist der Bach auf etwa 2,5 km Länge gelegentlich der Verkoppelung in den funfziger Jahren begradigt worden, ebenso etwas weiter oberhalb, aber bachabwärts von der Fuhrer Mühle, in den sechziger Jahren, wobei gleichzeitig eine Berieselung der früher ausgebauten Strecke stattfand.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

a) Vorbemerkung.

Im ganzen Mittleren Wesergebiete entfallen auf Ackerland 36,3, Wiesen 12,7, Weiden 18,2, Oedland 16,3, Wald 11,1 und Sonstiges 5,4 % des 3138 qkm großen Flächeninhaltes. Dagegen ergeben sich für den zunächst betrachteten rechtseitigen Gebietsabschnitt (997 qkm) größere Prozentsätze an Ackerland (37,5 %) und namentlich an Wald (19,5 %), während Weiden (13,7 %) und Oedland (11,8 %) geringere Verbreitung besitzen. Auch ist zu beachten, daß ein nicht unbeträchtlicher Theil der Gebietsfläche (etwa 3,2 %) auf das Steinhuder Meer entfällt. Nicht nur die Berggäge des Wiehengebirges, der Bückeberge, ihrer westlichen Fortsetzung und der Rehburger Berge sind dicht bewaldet, sondern auch die niedrigen Bodenschwellen des Grinder Waldes und bei Stemmen. Der letztere großentheils bedeckende Schaumburger Wald setzt sich an der preußisch-schaumburgischen Grenze bis zu den Rehburger Bergen fort. Aber auch jenseits der Grenze in den Kreisen Minden, Stolzenau und Nienburg sind auf dem sandigen Höhenlande, zum Theil auch in den moorigen Niederungen viele Reste des ehemaligen Waldreichthums erhalten geblieben.

b) Anbauverhältnisse.

Am besten angebaut und am meisten ertragfähig ist die südliche Zone des Flachlandes im Fürstenthume Schaumburg-Lippe und in den benachbarten Theilen des Kreises Minden zunächst dem Gebirgsrande. Dagegen hat der höher gelegene Theil des Langenthals, das die Bückeberge vom Wesergebirge trennt, und das abgeflachte Gehänge des an den Großen Süntel stoßenden Gebirgszugs minder günstige Bodenbeschaffenheit; namentlich wird der als Ackerland und Weide benutzte flachgründige, theilweise verödete Kalk- und Lettenboden im Quellgebiete der Bückeburger Aue als der mindest fruchtbare Theil des Kreises Rinteln bezeichnet. Das bewaldete obere Gehänge des Gebirgszugs hat trotz größerer Steilheit im Schutze des Waldes eine stärkere Bodenkrume behalten. Aehnlich ist auf den flacheren Lagen des Verwitterungsbodens vorquartärer Gesteine, besonders auch auf dem angrenzenden, mit lehmigen Bestandtheilen durchsetzten

diluvialen Sandboden der Ackerbau durchaus vor. Stellenweise hat hier undurchlässiger Untergrund zu Dränagen genöthigt, z. B. auf den Klostergütern im Ilsegebiete, ebenso in der südlichen Zone, wo die größeren Güter, Domänen und in den verkoppelten Gemarkungen auch viele bäuerlichen Grundstücke dräniert sind. — Die nördliche Hälfte des Gebietsabschnitts, noch im Kreise Minden beginnend, sodann Theile der Kreise Stolzenau, Neustadt und Nienburg umfassend, gehört dem mit Waldungen durchsetzten Moor- und Heidegebiete an. Die Ueberführung der als Heidschnuckenweide dienenden Heideflächen in Ackerland hat seit Auftheilung der gemeinsamen Weiden bei der Verkoppelung große Fortschritte gemacht. Langsamer schreitet die Urbarmachung der oft blos zur Gewinnung von Brenntorf oder zum Heidehiebe und als Schafweide benutzten, vielfach vorläufig unnutzbaren Hochmoore fort.

Wiesen finden sich hauptsächlich in den Thälern der Bückeburger Aue, der Gehle, des Meerbachs, des Führser Mühlbachs und ihrer Nebenbäche — vom Weserthale abgesehen, das bei der Beschreibung des linkseitigen Gebietsabschnitts kurz und bei der Strombeschreibung näher betrachtet wird.

c) Meliorationen.

Wie auf S. 233 erwähnt, leiden die Wiesen an der Bückeburger Aue häufig durch sommerliche Ueberschwemmungen, diejenigen des Gehlethals dagegen in trockener Zeit vielfach an großer Dürre. Für die Gehlewiesen bei Quetzen und Bierde (1,06 qkm), die deshalb trotz der guten Bodenbeschaffenheit geringe Erträge zu bringen pflegen, wollten 1861 die Besitzer zur Bewässerung mit aufgestautem Bachwasser eine Genossenschaft bilden, die aber nicht zu Stande gekommen ist. Im Fürstenthume Schaumburg-Lippe sind außer den Flußbauten an beiden Bächen (vergl. S. 233/34) auch Meliorationen ausgeführt worden: nämlich bei der Gehlebegradigung im Schaumburger Walde die Entwässerung von 0,40 qkm Wiesen, sowie durch den Bau des im Forstreviere Baum beginnenden Rennriehekanals (1890), der den Auekanal kreuzt, die Entwässerung der Gemarkung Meinsen und einer 2,0 qkm großen Waldfläche nach der Bückeburger Aue bei Dankersen einerseits und (von der Straße Bückeburg-Kammer ab) nach dem zur Gehle fließenden Rothen Bache beim Forsthause Baum andererseits.

Obgleich auch in der südlichen Hälfte des Gebietsabschnitts vereinzelte, als Wiesen benutzte Grünlandmoore vorkommen, haben diese hier nur sehr geringe Ausdehnung und herrscht überhaupt Mangel an Wiesen. Ausgedehnter sind die Grünlandmoorflächen in der nördlichen Hälfte, namentlich in der Meerbachniederung, an den anschließenden Ufern des Steinhuder Meeres und an den Rändern der Hochmoore. Wo ihr Humusboden mehr oder weniger mit kalkhaltigem Sande gemischt ist, liefern diese moorigen Wiesen nach Menge und Güte befriedigende Heuernten. In der Regel geschieht dies aber nur bei gründlicher Entwässerung und regelmäßiger Zuführung von Dungstoffen, wofür früher hauptsächlich die Bewässerung mit geeignetem Wasser in Betracht kam, bevor die Verwendung künstlicher Düngemittel die jetzige Verbreitung gewonnen hatte.

Mit Hinweis auf die Angaben über die Flußbauten am Meerbache (vergl. S. 235) sei erwähnt, daß in den letzten fünfziger und in den sechziger

Jahren umfangreiche Wiesenmeliorationen durch eine Anzahl von freiwilligen Verbänden, die sich als Schleusenverbände, Wiesenverbände oder Staugenossenschaften bezeichneten, mittels Entwässerung und Berieselung einer rd. 15 qkm großen Niederungsfläche vorgenommen worden sind. Bis zum Jahre 1872 hatten die Verbände für diese freilich unvollkommenen Anlagen rd. 159000 Mark ausgegeben, wovon nur ein ganz geringfügiger Betrag seitens der ehemals hannoverschen Staatsregierung als Zuschuß gegeben war; die Erträge der meliorierten Wiesen hatten bis dahin eine Steigerung auf das Doppelte erfahren. Bald ließ aber dieses gute Ergebniß nach, da sich die verfügbare Wassermenge mehr und mehr als unzureichend für die zweckmäßige Bewässerung der ganzen Fläche erwies. Die Bereitwilligkeit der Niederungswiesenbesitzer, außer den Verbandslasten noch größere Aufwendungen für Gräben, Siele und Brücken auf ihren eigenen Grundstücken zu leisten, verminderte sich und der innere Ausbau unterblieb vielfach. Aus den ersten neunziger Jahren wird berichtet, die Entwässerungsanlagen seien großentheils mangelhaft, eine Ueberstauung im Winter sei nothwendig, zumal es für die Bewässerung im Sommer und Herbste an Wasser fehle, und für die Grundstücke am Rande der Niederung seien Moordammkulturen empfehlenswerth. Besonders erschien es aber als geboten, einen einheitlichen Wassernutzungsplan für sämmtliche Verbände aufzustellen und die Herrschaft über den Abflußvorgang zu gewinnen, einestheils durch zweckmäßige Regelung der Wasserstände des Steinhuder Meeres, anderentheils durch Lösung der Rücksichtnahme auf die Nienburger Mühle.

Dem naheliegenden Gedanken, durch zeitweises Anstauen und Ablassen des Steinhuder Meeres die lästigen Sommerfluthen zu vermindern und das zur Anfeuchtung der Wiesen im Sommer erforderliche Wasser zu gewinnen, standen jedoch die Wünsche der Unwohner dieses Sees entgegen, namentlich der Grundbesitzer auf der südlichen, zu Schaumburg-Lippe gehörigen Seite. Im Auftrage der fürstlichen Regierung war 1876 ein Entwurf bearbeitet worden, die dortige Moorniederung durch Umwallung und allmähliche Auflandung mit dem aus der Westaue über Altenhagen herbeizuleitenden, viel Wealdensand enthaltenden Schlickwasser trockenzulegen und besser urbar zu machen. Die schaumburgischen Grundbesitzer hatten aber diesen Entwurf abgelehnt und verlangten eine Senkung des Seespiegels. Wegen der einander widerstreitenden Forderungen mußte eine Aenderung der bestehenden Verhältnisse unterbleiben. Um nun wenigstens in den Grenzen des Erreichbaren die Zustände zu verbessern und die schon seit den siebziger Jahren schwebenden Anträge auf Neumeliorierung bisher noch nicht ent- und bewässerter Niederungsflächen befriedigen zu können, sollten zunächst die unklaren Verbandsangelegenheiten durch Bildung von Genossenschaften auf Grund der jetzt gültigen gesetzlichen Bestimmungen geordnet werden.

In der obersten Niederung zwischen dem Steinhuder Meere und dem Städtchen Rehburg besteht nach wie vor der Mardorfer Schleusenverband (2,73 qkm) und in der anschließenden Niederung bis zur Düsselburg die Rehburger Ent- und Bewässerungsgenossenschaft (1,15 qkm; Statut vom 26. Oktober 1867), für deren alte Anlagen zur wilden Berieselung vorläufig eine Verbesserung von den Betheiligten nicht gewünscht wird. Unter Benutzung älterer

Einrichtungen für einen kleinen Theil des Verbandsgebiets sind die Ent- und Bewässerungsanlagen der Rehburger Meliorationsgenossenschaft unterhalb Rehburg (1,78 qkm; Statut vom 20. Juli 1894), die außer der Rehburger Niederung unterhalb der Düsselburg 0,17 qkm der Gemarkung Leese umfaßt, 1894/98 neu hergestellt worden. Für die gegenüber am linken Ufer liegenden Leeser Wiesen (2,62 qkm) ist die geplante genossenschaftliche Melioration nicht gelungen. Ueber die Gewinnung einer rechtlichen Grundlage für die ohne behördliche Geldbeihülfe ausgeführten Anlagen in der nun folgenden Niederung des Landesberger Bruches und Langenwerders haben seit 1866 Verhandlungen geschwebt, die schließlich durch Gründung der Meliorationsgenossenschaft der Landesbergen-Brokeloher Meerbachniederung (6,12 qkm; Statut vom 8. Februar 1897) beendigt worden sind; eine nur mit großen Kosten zu bewirkende Verbesserung der Meliorationsanlagen, die ihren Zweck trotz mancher Mängel erfüllen, ist von den Betheiligten abgelehnt worden. Auch die an Stelle dreier aus den sechziger Jahren stammenden Staugenossenschaften gebildete Ent- und Bewässerungsgenossenschaft am Meerbache zu Schessinghausen (2,27 qkm; Statut vom 1. Juni 1899), die sich auch auf Theile der Gemarkungen Landesbergen, Husum und Nienburg erstreckt, hat die älteren Anlagen unverändert beibehalten. Für die unterste Niederung, in der bereits früher ein Verband der Bruch- und Rottwiesenbesitzer bestand, wurde zur Ausführung der auf S. 235 erwähnten Arbeiten die Nienburger Meliorationsgenossenschaft (4,60 qkm; Statut vom 8. Mai 1899) errichtet; die Ent- und Bewässerungsanlagen sind in der Hauptsache fertiggestellt. Im Ganzen umfassen sonach die zur Wiesenmelioration gegründeten Genossenschaften in der Meerbachniederung rd. 18,7 qkm.

Neben diesen umfangreichen Unternehmungen kommen die geringfügigen Meliorationen im Gebiete des Führser Mühlbaches kaum in Betracht. Zudem sind die Anlagen der Ent- und Bewässerungsgenossenschaft am Führser Mühlbache (1,0 qkm; Statut vom 22. Dezember 1880) bei Stöckse, deren Vorgeschichte auf S. 236 erwähnt ist, unfertig und theilweise wieder verfallen. Die Staugenossenschaft zu Linsburg (0,70 qkm) am Grinder Walde ist eine der sogenannten wilden Genossenschaften, zur Berieselung der Verbandswiesen 1871 begründet.

5. Bewaldung.

Von der rd. 347 qkm großen Waldfläche des Mittleren Wesergebiets gehören 43,8 % dem Staate, 14,7 % den Gemeinden und 41,5 % den Privatbesitzern; 46,1 % bestehen vorwiegend aus Laub-, 53,9 % aus Nadelholz; bis auf 13,8 % Mittel- und Niederwald werden die Forsten als Hochwald bewirthschaftet. Der rechtseitige, kleinere, aber stärker bewaldete Gebietsabschnitt besitzt etwa 195 qkm Waldfläche, wovon rd. 57 % als Staatsbesitz, rd. 18 % als Gemeindebesitz und nur rd. 25 % als Privatbesitz anzurechnen sind, wenn die in ähnlicher Weise wie die fiskalischen bewirthschafteten Waldungen des Fürsten von Schaumburg-Lippe den Staatsforsten, die Genossenschafts- und Stiftungswaldungen (namentlich der Klosterkammerbesitz) aber den Gemeindeforsten beigezählt werden. Das Laubholz überwiegt mit 57 % über das nur 43 % einnehmende Nadelholz,

da auf den Verwitterungsböden der vorquartären Gesteine im Gebirgslande und seinem Vorlande die Buche, gemischt mit der Eiche, vorherrschende Baumart ist, wogegen im Flachlande gewöhnlich die Kiefer vorherrscht. Der Prozentsatz des Mittel- und Niederwaldes ist in unserem Gebietstheile erheblich geringer als an der linken Seite und auf nicht ganz 8 % zu schätzen.

Die Holzungen auf den Bergzügen des Wesergebirges, der Bückeberge und ihren Fortsetzungen gehören größtentheils zu den preußischen Oberförstereien Zersen, Minden und Obernkirchen, sowie zu den fürstlich schaumburgischen Oberförstereien Bückeburg und Brandshof; nur innerhalb des Kreises Minden stehen sie meistens im Privatbesitze. Im Obernkirchener Forste hat die Fichte und auf den geringen Standorten auch die Kiefer während der letzten Jahrzehnte große Verbreitung erlangt, während in den übrigen Forsten das Laubholz etwa 85 % des Flächeninhaltes einnimmt. Die vorzugsweise eingesprengt vorkommende Eiche wird mit 140- bis 160-jährigem, die Buche mit 120- bis 140-jährigem, die Fichte mit 60- bis 80-jährigem Umtriebe bewirthschaftet. Bei der Eiche erfolgt die Verjüngung durch Pflanzung oder Saat, bei der Buche auf natürlichem Wege in Besamungschlägen, bei der Fichte durch Pflanzung und Streifensaat in Kahlschlägen. Nur die kleineren Privatwaldungen werden zuweilen zur Entnahme von Waldstreu genutzt oder mit Vieh behütet. In den Staatsforsten sind seit den siebziger Jahren die Streu- und Weidenutzungsrechte der benachbarten Gemeinden abgelöst, bei welcher Gelegenheit z. B. im Forstrevier Obernkirchen 5,8 qkm licht bestandene Pflanzwaldungen (Huteflächen) vom Staate an die Nutzungsberechtigten überlassen und größtentheils in Ackerland umgewandelt worden sind.

Die Holzungen des Gebirgsvorlandes gehören hauptsächlich zu den fürstlich schaumburgischen Oberförstereien Baum-Landwehr und Spießingshol-Hagenburg, zur preußischen Oberförsterei Rehburg, theilweise auch zum Kloster Lockum; auch die Gemeinden haben zum Theil nicht unbeträchtlichen Waldbesitz, z. B. die Stadt Rehburg. Weiter im Flachlande werden die meistens fiskalischen Forsten von der Oberförsterei Nienburg bewirthschaftet. Ueber die Gemeinde- und Genossenschaftswälder hat hier in der ehemaligen Grafschaft Hoya der Regierungspräsident zu Hannover nur im Allgemeinen das Recht der Oberaufsicht. Diese konnte aber leider nicht verhindern, daß im Laufe des 19. Jahrhunderts eine sehr bedeutende Abnahme der Waldfläche eingetreten ist. Nach einem Berichte der Oberförsterei Nienburg hatte die Abnahme im ganzen, theilweise auf der linken Seite des Weserthals gelegenen Kreise Nienburg von 1830 bis 1860 etwa 85 qkm betragen, und der ehemals über 30 % große Prozentsatz der Bewaldung war auf etwa 12 % hinabgegangen, hat sich aber seitdem durch Aufforstungen wieder um nahezu 1,8 % vergrößert. Ebenso ist auf dem übrigen Geestlande durch Waldtheilung und Ablösung der Nutzungsberechtigungen eine große Abnahme der Waldfläche und die Zunahme der Heidefläche verursacht worden; auch die zerstreute Lage der Waldparzellen ist hauptsächlich durch die Entwaldung des Ablösungslandes zu erklären. Seit den siebziger Jahren findet keine weitere Verminderung der Holzbestände statt, sondern eine nicht unerhebliche Vermehrung, weil die vom Staate, von der Klosterkammer, der Provinz, den Gemeinden und

Privatbesitzern vielfach vorgenommenen Aufforstungen die bei Verkoppelungen und Servitutsablösungen in Acker- oder Weideland umgewandelten Holzflächen um mindestens rd. 10 qkm übertreffen. Blos im Schaumburger Walde steht der Verminderung um rd. 3 qkm Ablösungsland, das jetzt zur Wiesen- und Ackerkultur dient, keine nennenswerthe Aufforstung gegenüber.

Die vortrefflichen Standorte des Schaumburger Waldes, der zur Hegung des reichen Wildstandes als fürstlicher Wildpark eingegattert ist, tragen im Forstreviere Baum-Landwehr hauptsächlich Eichen- und Buchenbestände mit 120- bis 160-jährigem Umtriebe. Im Forstreviere Spießingshol-Hagenburg bilden Buche und Eiche zwar ebenfalls die vorherrschenden Holzarten; neben ihnen nehmen aber die Fichte und Kiefer mit 70- bis 80-jährigem Umtriebe größere Flächen ein, da in den letzten 50 Jahren ein Theil der Laubholz- in Nadelholzbestände übergeführt worden ist. Die Rehburger Berge bilden den Grenzposten des Laubwaldes gegen die Kiefernwaldungen des Geestlandes, die übrigens noch mehrfach von Buchen-, Birken-, Erlen- und Eichenbeständen unterbrochen werden. Die Buche wird überall natürlich in Samenschlägen verjüngt. Die Eiche wird nach dem Abtriebe noch vielfach in althergebrachter Weise mit Heisterpflanzung nachgezogen oder mit Handsaat verjüngt. Zum Wiederanbau des Nadelholzes nach dem Kahlschlage wendet man bei der Fichte die Pflanzung, bei der Kiefer meistens die Saat aus der Hand an.

Zur Aufforstung der Heideflächen verwendet man in der Regel die Kiefer, manchmal mit Beimischung der Fichte. Zur Wiederbewaldung sumpfiger Standorte wird die Eiche auf Rabatten gepflanzt, und die bei der Rabattenanlage ausgehobenen Gräben bewirken die Entwässerung. Auch auf den neu aufgeforsteten Heideflächen wird in der zweiten Bestandesgeneration, wenn wiederum besserer Waldboden geschaffen ist, wahrscheinlich das Laubholz nebst der Fichte größere Verbreitung gewinnen. Wenn kein Ortstein unter dem Heidesand liegt, genügt zur Vorbereitung des Bodens für die Kiefernsaat häufig schon einfaches, ausreichend tiefes Aufeggen. Ist eine Ortsteinschicht vorhanden, so muß sie aufgebrochen und zur Verwitterung an die Oberfläche gebracht werden; hierzu bedient man sich der Riolung mit Spaten und Hacke oder tiefgehender Pflüge, auf größeren zusammenhängenden Flächen neuerdings des Dampfpflugs.

Wie bereits bemerkt, hat die umfangreiche Entwaldung der Geest hauptsächlich zur Ablösung der auf den Wäldern lastenden Berechtigungen zur Waldweide zum Plaggenhiebe, zum Bultenstiche und zur Holzentnahme stattgefunden. Seitdem diese Gerechtsame der Geestortschaften abgelöst sind, wird sowohl in den Staatsforsten, als auch in den meisten übrigen Waldungen die Weide- und Streunutzung nur in unschädlichem Maße vorübergehend ausgeübt, z. B. bei großem Futtermangel in dürren Jahren. Streuentnahme findet auch zuweilen statt, um durch übermäßige Wucherung des Heidekrautes und Mooses die jungen Kulturen nicht zu gefährden. Durch die sorgfältige Pflege der Waldbodendecke und Vermehrung der Waldfläche dürfte mit der Zeit die Ergiebigkeit der Quellen und die Bodenfeuchtigkeit der Geestlandschaft verbessert werden, die nach Angabe der Oberförsterei Nienburg seit der Entwaldung merklich gelitten hat.

II. Weserscharte bis Allermündung, linke Seite.

1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit.

a) Uebersicht.

Der 2141 qkm große linkseitige Gebietstheil umfaßt namentlich das Flußgebiet der Großen Aue (1441 qkm), die oberhalb der Stadt Nienburg mündet, und mehrere kleinere Bachgebiete. Von letzteren liegen oberhalb der Auemündung die Gebiete der Bastau (77 qkm), die sich bei Minden ergießt, der bei Petershagen in die Weser fließenden Oesper (86 qkm) und des bei Stolzenau mündenden Uchter Mühlenbachs (144 qkm). Unterhalb der Auemündung tritt links außer dem Altenbückener Mühlenbache (94 qkm) kein namhafterer Wasserlauf in die Mittlere Weser; an seinem linken Ufer beginnt der Hauptdeich des Hoyaer Deichverbandes, auf den nunmehr die Wasserscheide gegen das Untere Wesergebiet übergeht.

Die scharf markirte Südgrenze des Mittleren Wesergebiets bildet das Wiehengebirge von der Weserscharte bis zur Wasserscheide des Huntegebiets unweit Rödinghausen. Kurz vor diesem westlichen Endpunkte greift die Gebietsfläche über den Gebirgszug hinweg auf sein südliches Gehänge über, wo der Quellbach der Großen Aue entspringt. In der nordwärts jener Bergkette vorgelagerten Minden-Diepholzer Ebene lassen sich drei Zonen unterscheiden, die freilich nicht durch scharfe Grenzen getrennt sind: 1) die Ackerlandzone mit gutem Boden und mäßigem Gefälle gegen Norden, 2) die Wald- und Heidezone mit mehreren großen Waldungen im Heidelande und schwächerem Gefälle, 3) die Moorzone mit ausgedehnten Hochmooren in der von Baum und Strauch fast überall entblößten Sandebene. Im Osten am Weserthale bildet die Niederung der Großen Aue die Nordgrenze der Moorzone; weiter nach Westen greift diese jedoch bedeutend über die Aueniederung nordwärts hinweg, namentlich am Wietingsmoore auf der westlichen Wasserscheide gegen das Huntegebiet. Diese Moorzone endigt an dem nicht überall deutlich ausgeprägten Südhange der Nordwestdeutschen Bodenschwelle, die von der Weserthalstrecke Nienburg—Bücken bis Ehrenburg zu unserem Gebietstheile gehört.

b) Das Wiehengebirge.

Das Wiehengebirge besteht aus einem meist einfachen Gebirgsrücken, der an der Weserscharte, wo beiderseits zwei tiefe Längenthäler liegen, geringe Breite und steile Böschungen besitzt, weiterhin aber etwas größere Breite und gegen Norden flacher abfallendes Gehänge annimmt. Seine anfangs westnordwestliche Richtung geht bei Lübbecke in die südwestliche über, kehrt aber bald wieder in die westnordwestliche zurück. Wo dies geschieht, legt sich vor die Hauptkette auf 8 km Länge bei Pr.-Oldendorf eine kurze Parallelkette, durch ein schmales, tiefes Längenthal getrennt, das nach Osten zur Großen Aue und nach Westen zur Hunte entwässert wird. Die Hauptkette besteht auf dem Kamme aus Gesteinen des Braunen Jura (meistens aus weichen Sandsteinen, nach der Weserscharte hin aus festem Portlandsteine und Korallenkalke), an die

sich südlich Ablagerungen des Lias, nördlich solche des Weißen Jura reihen mit mehr oder weniger starkem Fallen nach Norden. Jene Parallelkette zeigt dagegen eine sattelförmige Schichtenstellung des Weißen Jura.

Bei der Weserscharte erhebt sich am Wittekindsberge, an dessen Osthange das Kaiser-Wilhelms-Denkmal der Provinz Westfalen thront, der Gebirgskamm auf + 277 m, am Bergkircher Kopfe bei Bergkirchen auf + 255 m, am Wurzelbrinke bei Lübbecke auf + 319 m und am Nonnensteine unweit Rödinghausen, wo die Gebiete der Großen Aue, Hunte und Werre zusammenstoßen, auf + 274 m. Dazwischen liegen tiefe Einsattelungen: bei Bergkirchen, wo die Straße Minden—Oeynhausen einen + 163 m hohen Paß überschreitet, auf der westlichen Seite des Bergkircher Kopfes; die noch tiefer eingeschnittene Walllücke bei Elfte; sodann in größerem Abstande bei Lübbecke der auf + 170 m eingeschnittene, vom Straßenzuge Lübbecke—Herford benutzte Paß; schließlich die niedrigste Einsattelung (+ 80 m) bei Holzhausen, die neben dem Quellbache der Großen Aue von der in das Flachland führenden Straße und der Eisenbahnlinie Bünde—Rahden durchzogen wird.

c) Die Ackerlandzone der Minden—Diepholzer Ebene.

Das zur Minden—Diepholzer Ebene gehörige nördliche Vorland des Wiehengebirges, die Ackerlandzone, hat eine mittlere Höhenlage von etwa + 50/60 m. Im westlichen Theile ist die Durchschnittshöhe etwas geringer als im östlichen, wo das Gelände bis unterhalb Petershagen gegen das Weserthal um 15 bis 20 m ziemlich steil abfällt (Thalsohle bei Minden + 42 m, bei Petershagen + 38 m). Aehnlich wie auf der rechten Seite treten auch hier mehrfach die vorquartären Gesteine, die wohl überall die tiefere Unterlage bilden, an die Oberfläche: am linken Thalrande der Weser bei Petershagen die Untere Kreide, auf der Linie Hille—Levern und weiter nördlich bei Rahden einige Inseln der Wealdenformation und zuletzt unweit Lemförde auf der Wasserscheide gegen das Huntegebiet bei den Stemmer Bergen die Obere Kreide. Dieser 8 km lange, 3 km breite Höhenzug, der sich auf der Kuppe des Dörenberges bis + 181 m erhebt, besteht aus zerklüftetem, mit Thon und Sand überdecktem Kreidemergel; der schwere Lehmboden an ihrem Fuße ist zum Theil durch Abschwemmung versandet.

Die durch das Hervortreten des Schieferthons und Mergels der Wealdenformation und Unteren Kreide entstandenen Bodenschwellen zeigen auf ihrem Rücken schweren thonigen und mergeligen Boden, ebenso der am Wiehengebirge entlang ziehende Geländestreifen bis zur Straße Osnabrück—Minden, hier von Süden nach Norden an Tiefgründigkeit abnehmend und wegen des Druckwassers dränagebedürftig, aber vorzüglich ertragfähig. Daran reiht sich ein schmaler Streifen fruchtbaren kalkhaltigen Lehmes mit 0,6 m Tiefe auf durchlässigem Untergrunde, sodann ein vorzugsweise zu Wiesen benutzter Strich von Lehmboden auf undurchlässigem Lettenuntergrunde. Aus dem nun beginnenden Sand- und Moorboden tauchen jene Bodenschwellen auf, deren flache Gehänge mit fruchtbarem lehmigem Sande auf kiesigem Untergrunde bedeckt sind.

Am breitesten entwickelt sich diese Ackerlandzone in der Gegend von Minden, wo der sandige Lehm bis Friedewalde und längs des aus kräftigem Lehmboden

bestehenden Weserthals bis unterhalb Petershagen reicht. Unterbrochen wird die Zone durch die mit anmoorigem Sande oder Torfmoor angefüllten quelligen Thalgründe, namentlich durch das stellenweise über 5 m tiefe, nasse und unwegsame Bastaumoor, dessen flacherer östlicher Theil für die Wiesenkultur gewonnen ist.

d) Die Wald- und Heidezone der Minden—Diepholzer Ebene.

In der Wald- und Heidezone, die am Weserstromthale mit dem Heisterholze und dem Heidelande der Gemarkungen Eldagsen, Maaslingen, Meßlingen und Südfelde beginnt, weiter westlich als Mindener Wald, Osterwald, Varler Wald und Leverwald bezeichnet wird, besteht gewöhnlich der Oberboden aus feinkörnigem, weißem oder eisenschüssigem, humusarmem Sande auf undurchlässigem Untergrunde, meistens strengem weißem oder blauem Thone. Wo die vorwiegend 1 bis 1,5 m mächtige Sandschicht geringere Stärke von wenigen Dezimetern annimmt, oder wo der Sand mit einer dünnen torfartigen Schicht überzogen ist, eignet sich der Boden bei genügender Entwässerung zur Ackerkultur, ebenso an den Stellen mit minder undurchlässigem lehmigem Untergrunde. Stellenweise tritt der Thon an die Oberfläche, wo er nach langer Regenzeit eine breiartige Beschaffenheit erhält, bei Trockenheit aber eine steinharte Krume bildet, unter der sich in etwa 0,5 m Tiefe weicher Untergrund findet. In anderen Strichen wird der Thon im Untergrunde durch groben Sand oder Kies ersetzt, jedoch ist die Durchlässigkeit vielfach durch Ortsteinbildung derart beeinträchtigt, daß der sonst für Holzzucht gut verwerthbare Boden an solchen Stellen die [illegible] Wurzeln nicht eindringen läßt.

[illegible] z. B. [illegible]

[illegible] Ebene.

[illegible]

auf etwa + 30 m, bei Nienburg auf + 24 m liegt, beträgt die mittlere Höhenlage des sandig-moorigen Geländes + 30/50 m. Am tiefsten eingesenkt ist die von Dörrieloh ab west-östlich gerichtete Niederung der Großen Aue, von der aus die Ebene eine sehr geringe Steigung einerseits nach Süden, andererseits nach Norden hin aufweist.

Im westlichen Theile schließt sich daher an die Waldzone bei Ovenstädt und Warmsen ein verhältnißmäßig hoher, noch ziemlich gut besiedelter Geeststrich, dessen sandige Heideflächen nur wenig von Mooren durchsetzt sind. Zwischen Uchte und Stolzenau zieht er als allmählich auslaufende Landzunge am Weserthale entlang, von Steyerberg ab nordwärts durch die Aueniederung begrenzt. Bei Uchte zweigt von diesem Geeststriche gegen Nordwesten die Böhrde ab, ein aus dünenartigen Sandhügeln bestehender Höhenzug, dessen größte Erhebung nur wenige Kilometer von der Aueniederung absteht (Knick + 86 m). Die von Minden durch das linkseitige Flachland nach Bremen führende Straße benutzt zwischen Uchte und Barenburg diesen Höhenrücken, um die großen Moore zu umgehen, die ihn im Nordosten und Südwesten begrenzen.

Im Nordosten reihen sich an das bei Uchte beginnende Brinkmoor das Woltringhauser Sieemoor und das Kirchdorfer Hohe Moor bis zur Aueniederung. Noch ausgedehnter ist im Südwesten der Böhrde das gleichfalls bei Uchte beginnende Uchter Große Moor (76,8 qkm) nebst den an die Aueniederung grenzenden Moorflächen (Renzeler Großes Moor, Schwarzes Moor u. s. w.) Während der südliche und östliche Geeststrich durch den Uchter Mühlenbach und kleinere Wasserläufe unmittelbar in die Weser entwässert wird, wenden sich vom westlichen und nördlichen Moorgelände eine Anzahl theils natürlicher, theils künstlich hergestellter Gräben strahlenförmig nach der Großen Aue, die dieses Gelände in großem Bogen umfließt.

Der südlichste Theil des Uchter Großen Moores wird von einem jener zahlreichen Bäche entwässert, die bei Ströhen fächerförmig mit der Großen Aue zusammenfließen, einem umgekehrten Delta vergleichbar, dessen Grundlinie in den Quellgebieten der spitzwinklig mit dem Hauptflusse vereinigten Wasserläufe rd. 27 km lang ist. Nachdem diese Wasserläufe die Ackerland- und die Heidezone verlassen haben, erreichen sie in der Spitze des Deltas eine beiderseits von Hochmooren besäumte Niederung, deren tiefe Lage früher bei jedem Hochwasser zu großen Ueberschwemmungen und mit der Zeit zu Bruch- und Moorbildungen in den Bodenmulden Anlaß gegeben hatte. Ihr Boden besteht gewöhnlich aus feinem Sande, der öfters mit Torfmoor bedeckt oder gemischt, manchmal auch mit feinen Lehmadern (Senkel) durchzogen ist. Fester Thon und Ortsteinschichten finden sich im Untergrunde selten; meistens ist dieser sandig oder kiesig und sehr durchlässig, weshalb der Niederungsboden der Gefahr der Austrocknung in hohem Maße ausgesetzt ist.

Unterhalb Ströhen beginnt zur Linken der hier nordwärts gerichteten Großen Aue das 77,6 qkm umfassende, lang gestreckte Wietingsmoor, dessen mittlere Höhenlage wegen des gegen Norden ansteigenden Untergrundes von + 40 allmählich auf + 50 m zunimmt. Auf seinem Rücken wird die Wasserscheide des Mittleren Weser- und Huntegebiets nach der Nordwestdeutschen Bodenschwelle un-

weit Ehrenburg geführt. Zwiſchen dem Wietingsmoore und dem nach Sulingen vorſpringenden Rande dieſes etwa + 50/60 m hohen Geeſtlandes zieht ſich ein rd. 7 km breiter Strich niedrigeren Geländes (durchſchnittliche Höhenlage + 40 m) gegen Südſüdoſt mit mehreren, nahezu parallelen Waſſerläufen, die zur Großen Aue fließen. Die Grünlandmoore ihrer Thalgründe wechſeln ab mit ſchmalen Streifen von Heide- und ſandigen Ackerflächen; indeſſen war das Gelände genügend wegſam, um die Minden—Bremener Straße aufzunehmen, die von der Brückenſtadt Barenburg nach Ehrenburg führt. Dagegen iſt die zwiſchen Sulingen und Steyerberg einſpringende Bucht der Nordweſtdeutſchen Bodenſchwelle bis zur Aueniederung mit unwegſamen Moor- und Bruchflächen angefüllt, indem drei Hochmoore (Sulinger Moor, Siedener Hochmoor, Vorſteler Großes Moor) durch die Grünlandmoore längs der Allerbeeke und Siede von einander getrennt werden.

Aehnlich wie im letzten Theile des umgekehrten Deltas der Großen Aue, beſteht auch in den übrigen Theilen der Moorzone der kulturfähige Boden aus mehr oder weniger mit Moor oder Lehm gemiſchtem ſandigem Oberboden auf durchläſſigem Sanduntergrunde, deſſen tiefere Unterlage (ſchwerer Lehm, Thon, Mergel) nur ſelten in erreichbare Höhe tritt. In der Regel iſt der Lehmgehalt des Sandes ſo unbedeutend, beſonders im Amte Uchte, und der Sandboden ſo unergiebig, daß große Flächen mit Heidekraut bewachſen ſind und nur als Schafweide oder durch Plaggenhiebe genutzt werden, namentlich wo Ortſteinſchichten im Untergrunde die Bewaldung verhindert haben. Stellenweiſe hat die Einwirkung des Windes auf den bloß liegenden feinen Sand Dünenbildungen erzeugt. In ähnlicher Weiſe entſtehen auf den unbenarbten Stellen der Hochmoore zuweilen ebenſo ſchädliche Mullwehen. Die Hochmoore erheben ſich auf den großen Sandebenen nach Art eines Uhrglaſes, an den Rändern niedriger als in der Mitte, wo ihre Tiefe 10 bis 12 m beträgt, faſt durchweg mit Heidekraut und Mooſen bewachſen. Dagegen tragen die Grünlandmoore in den Thalgründen meiſtens Wieſen und ſind zum Theil durch Beimengungen von Sand ſehr feſt geworden. Lehmiges Schwemmland findet ſich nur in der die Moorzone öſtlich begrenzenden Weſerniederung.

f) Die Nordweſtdeutſche Bodenſchwelle.

Von der Nordweſtdeutſchen Bodenſchwelle gehört hierher ein großer Theil des im Bd. I als Liebenau—Suler Höhenland bezeichneten Abſchnitts, deſſen mittlere Höhenlage + 40/60 m beträgt. Er erreicht ſeine höchſte Erhebung bei Steyerberg, wo zwiſchen dem + 35/40 m hohen Vorſteler Großen Moore und der auf + 28/29 m liegenden Aueniederung die hellige Landſchaft der Heſterberge bis zu + 89 m anſteigt. Von hier zieht der Oſthang unſerer Bodenſchwelle mit ſcharf ausgeprägtem, meiſt 25/30 m hohem Steilabfalle längs des unteren Aue- und Weſerthals über Liebenau, Binnen, Rühren und Lohe Nienburg gegenüber nordwärts nach Bücken, wo ſich die Höhe derart vermindert hat, daß ein ſanfter Uebergang nach der Hoyaer Niederung ſtattfindet. Vom Oſthange geht das Liebenau—Suler Höhenland mit zunächſt 18/20 km Breite gegen Nordweſten; jedoch gehört in unſerem Gebietsabſchnitte nur ſeine annähernd

dreieckförmige Südostspitze, die nordwärts durch die von Bücken nach der Ehrenburger Gegend ost-westlich ziehende Wasserscheide abgegrenzt wird.

Die Bodengestalt dieses hohen Geestrückens ist überaus einförmig, gewöhnlich fast ganz eben oder höchstens leichtwellig. Nur die Gehänge gegen die im Süden, Osten und Norden anstoßenden Niederungen fallen landschaftlich auf und zeigen größere Höhenunterschiede, die auch den Thaleinschnitten der vom Geestrücken herabfließenden Bäche stellenweise ein schluchtartiges Gepräge geben. Die Bodenbeschaffenheit übertrifft an Güte diejenige der Moor- und Heidezone der Minden—Diepholzer Ebene, steht aber hinter deren Ackerlandzone bedeutend zurück. Vorwiegend ist unsere Bodenschwelle mit Sand bedeckt, unter dem in mäßiger Tiefe schwerer Lehm, Thon und Mergel anstehen. Nur nesterweise bilden diese Bodenarten in kleinen Flächen den Oberboden. Sehr oft ist dagegen der Sand mit Lehm und Humus derartig gemengt, daß er als lehmiger, etwas humoser, freilich kalkarmer Sand gelten kann. Das Ackerland der Geest, die ausgedehnten unbebauten Heideflächen und die Waldungen haben theilweise solchen als „schwer" bezeichneten, größtentheils aber doch leichten Sandboden, dem mehr oder weniger Lehm und Humus beigemischt ist. Durch zu hohe Lage des undurchlässigen Untergrundes oder Ortsteinschichten nimmt beim Mangel an Vorfluth der Sandboden bruchige Beschaffenheit an oder es bilden sich Torfmoore, deren Ausdehnung nicht bedeutend zu sein pflegt. Sandwehen und Dünen treten weit seltener als in der Moorzone auf.

Wie im Bande I erwähnt ist, zieht am Ostrande der Bodenschwelle von Bühren nach Oyle ein steiniger, durch seine Blockmassen an die Endmoränen im östlichen Norddeutschland erinnernder Strich. Hinter Oyle folgt er dem Ostrande nicht weiter, sondern biegt gegen Nordwesten nach Sudhalenbeck ab. Ein ähnlicher steiniger Strich findet sich nochmals bei Vilsen, wo sich der Geestrücken mit nordwestlich ziehendem Steilhange aus der Bruchhausener Niederung erhebt. Die Bedeutung dieser Erscheinung für die Entwicklungsgeschichte des Geländes geht schon daraus hervor, daß die Verbindungslinie von Sudhalenbeck nach Vilsen einen zwar flach gerundeten, aber deutlich erkennbaren Scheitel darstellt, der das Niederschlagsgebiet der Großen Aue von den Zuflußgebieten der unterhalb Nienburg mündenden Geestbäche trennt. Innerhalb unseres Gebietsabschnitts folgt ihm der uralte Folkeweg, der bis nahe bei Vilsen mit der Kunststraße Nienburg—Syke zusammenfällt.

3. Gewässernetz.

Die Große Aue ist der einzige Nebenfluß der Mittleren Weser, der eine ausführliche Beschreibung erfordert. Daher ist der weitaus größte Theil des folgenden Abschnitts der Betrachtung dieses Flusses und seiner zahlreichen Seitengewässer gewidmet. Auch beim nächsten Abschnitte nimmt die Darstellung der Meliorationen im Gebiete der Großen Aue den breitesten Raum ein, zumal hierbei die umfangreichsten Ent- und Bewässerungsanlagen des ganzen Weserstromgebiets, nämlich diejenigen im nördlichen Theile des Kreises Lübbecke, zu behandeln sind.

... unterhalb der Auemündung.

... Nienburg (Km. 264,1) ergießen sich ... die Bastau bei Minden (Km. 202,7), ... Km. 215,5), der Rottbach oberhalb ... Mühlenbach bei Stolzenau (Km. 242,5) ... Entwässerungsgräben der Weser- ... Dazu gehört z. B. der kleine, am Dorfe ... mündende, bei Km. 254,0 mündende Schild- ... als natürlicher Wasserlauf, der von den ... räumen sei, 1879 obrigkeitlich festgestellt

... geringem Gefälle die Ackerlandzone der Minden— ... Richtung, parallel zum Wiehengebirge und nur ... Während ihre Quelle zwischen Eilhausen ... gelegte liegt (+ 80 m), bringen der bei Nettel- ... andere, weiter östlich vom Gebirgszuge ... großen Gefälles das Hochwasser aus dem ... Gelände sehr schnell in die Niederung, die es ... vermag. Bei der Schneeschmelze und manchmal ... im Sommer entstehen dort große Ueberschwem- ... Hierdurch und durch die quellige Beschaffen- ... hat sich auf dem Quellsande ein rd. 2 bis 3 km ... Torfmoor ausgebildet (Bastaumoor), das von der ... bis unterhalb der Rothenuffeln—Hartumer Straße ... teilweise unnutzbar, weiter abwärts aber fester, ... in Wiesen verwandelt ist (Mindener oder Ritter- ... Moore vereinigt sich mit der Bastau von ... der Flothe, deren westlicher Lauf von Renkhausen ... stehen die kleinen von Norden in die Bastau ... unmittelbarer Verbindung mit den nordwärts zur ... gehenden Wasserläufen: der Kleinen Aue, Wickriede ... geringen Quergefälles ist hier also die Wasserscheide ... Längengefälle der Bastau ist gleichfalls gering, da ... Petershagen nur etwa 7,2 m höher als an der West- ... gelegene liegt; blos die Anfang- und Endstrecke haben ... Gefälle beträgt dasselbe von der Quelle (+ 80 m) bis ... km Länge 2,24 ‰ (1 : 446), die Entwicklung ... gerade Luftlinie nur 12,7 ‰. An der unteren Strecke ... bis 3 m tief in das Seitengelände eingeschnitten ... mit 30 cbm sec ab (entsprechend der sekundlichen ... mittleren Sommerwasserstande etwa 0,5 cbm/sec. ... Besserungen durch Beseitigung des dortigen Mühlenstaues, ... Meliorationen zurückkommen, das freie Gefälle ... betragende Stauhöhe vergrößert und gleichzeitig

die Mündung vom Bastauhafen (unterhalb der Brücke) an die oben bezeichnete Stelle oberhalb der Straßenbrücke verlegt, wobei der durch den Schwanenteich geführte Bachlauf um rd. 0,7 km abgekürzt worden ist.

Die bei Specken in der Ackerlandzone, nicht weit vom Bastaumoore entspringende Oesper (Esper), biegt aus ihrer anfangs nordöstlichen Richtung in der Wald- und Heidezone gegen Osten um und behält die östliche Richtung bis zur Mündung bei, wo sie etwa 2 m breit und in lehmig-kiesigem Bette rd. 1 m tief eingeschnitten ist. Sie empfängt ihre meisten Zuflüsse von rechts, da hier das Gelände seine höchste Erhebung neben dem Weserthale hat; auf der linken Seite sind die Entwässerungsgräben des Mindener Waldes in die Oesper eingeleitet. Ihr Niederschlagsgebiet ist zwar etwas größer als das der Bastau, aber vollständig dem Flachland angehörig und vorwiegend durchlässig. Deshalb führt die Oesper, deren mittleres Gefälle etwa 2,15 ‰ beträgt, bei gewöhnlichem Sommerwasserstande erheblich weniger Wasser ab (0,16 cbm/sec) als die Bastau (0,50 cbm/sec) und zeigt keine nennenswerthen Hochwassererscheinungen. — Der aus der Heide bei Halle stammende Rottbach erreicht mit östlicher Richtung bei Kleinenheerse die Weserniederung und in den Wiesenschlenken ehemaliger Stromarme den Hauptstrom. — Die in den Heideflächen westlich von Halle bei Morlinge und Sapelloh entspringenden Bäche, der Lohebach und der weiterhin Uchter Mühlenbach genannte Wasserlauf vereinigen sich nach nordnordwestlichem Laufe am Rande des Uchter Großen Moores, wo der Mühlenbach gegen Osten umbiegt. Jenseits des Fleckens durchquert er eine nordwärts zur Großen Aue ziehende Bruchniederung, deren links abzweigende Wasserläufe zu seiner Entlastung bei Hochwasser benutzt werden, und fließt dann durch ein bei Nendorf ursprünglich wohl künstlich hergestelltes und grabenartiges, aber auch weiterhin durchweg in hohem Gelände eingeschnittenes Bett nach Stolzenau. Auf die zur Verbesserung der Vorfluth und zum Schutze der Wiesen gegen Ueberschwemmungen neuerdings ausgeführten Anlagen kommen wir bei Betrachtung der Anbauverhältnisse zurück.

Bevor die Große Aue näher behandelt wird, mögen noch die ihres streckenweise starken Gefälles wegen zum Mühlenbetriebe benutzten Bäche kurz erwähnt werden, die unterhalb der Auemündung mit östlicher oder nordöstlicher Richtung vom hohen Geestrücken zwischen Bühren und Bücken zur Weser fließen: Der von Wohlenhausen kommende Lemker Mühlenbach mündet dicht unterhalb des die Niederung von Bühren her entwässernden Seegrabens bei Km. 271. Etwa 0,6 km unterhalb ergießt sich der westlich von Lohe entspringende, von dem am 27. März 1899 gegründeten Wiesenverbande in den Schleifmühlen bei Lohe zur Berieselung einer 4 ha großen Wiesenfläche benutzte Loher Bach. Bei Sebbenhausen (Km. 286,2) mündet der von Dolldorf kommende Moorbach, der außer seinen Zuflüssen vom Geestrücken auch noch solche aus der hochwasserfreien Vorstufe im Weserthale erhält. Den durch fächerförmiges Zusammenfließen mehrerer Bäche entstehenden Altenbückener Mühlenbach, der unweit Bücken bei Km. 297,8 mündet, erwähnen wir nochmals bei der Betrachtung der Eindeichungen in der Strombeschreibung.

b) Gewässernetz der Großen Aue.
(Uebersicht.)

Bei Betrachtung der **Großen Aue** unterscheiden wir folgende drei Strecken: 1) den Oberlauf von der Quelle bis Ströhen, wo der Fluß aus der Provinz Westfalen in die Provinz Hannover eintritt, nachdem er die spitzwinklig zusammenfließenden Wasserläufe seines umgekehrten Deltas sämmtlich aufgenommen hat, 2) den Mittellauf von Ströhen bis Steyerberg, der mit großem südlich offenem Bogen die Moorzone der Minden—Diepholzer Ebene durchschneidet und zahlreiche Moorbäche aufnimmt, die zum Theil auf der Nordwestdeutschen Bodenschwelle entspringen, 3) den Unterlauf von Steyerberg bis zur Mündung, der am Fuße des Steilhanges dieser Bodenschwelle entlang fließt, vom Weserthale nur durch eine schmale Geestlandzunge getrennt und zuletzt in einer mit dem Hauptstrome gemeinsamen Niederung.

Die wichtigsten Seitengewässer des Oberlaufs sind: die Kleine Aue (auch Neuer Kanal genannt), bei deren Einmündung das zuvor 137 qkm große Niederschlagsgebiet um 88 qkm vergrößert wird, der mit dem Kleinen Diekfluß vereinigte Große Diekfluß (230 qkm), dessen Hinzutritt die Gebietsfläche verdoppelt, und die Wickriede (164 qkm), nach deren Aufnahme das Auegebiet bei Ströhen 632 qkm Flächeninhalt besitzt.

Der vorwiegend nordöstlich gerichtete Theil des Mittellaufs erhält rechts aus dem Großen Moore den Langen Graben und die Herrenriede, links aus dem Wietingsmoore die Wiete, sodaß bis oberhalb Barenburg die Gebietsfläche um 165 (also auf 797) qkm angewachsen ist. Die hier links mündende Kleine Aue bringt 108, die Sule 49 und die Allerbeeke 41 qkm hinzu; durch diese von der Nordwestdeutschen Bodenschwelle stammenden, aber moorige Niederungen durchfließenden Wasserläufe und durch kleinere Bäche aus der rechtseitigen Moorzone vermehrt sich das Niederschlagsgebiet um 264 (also auf 1061) qkm. In der letzten, vorzugsweise ostsüdöstlich gerichteten Strecke des Mittellaufs treten links von der Bodenschwelle und dem ihr vorgelagerten Moorgebiete die Siede (199 qkm) und die Peeksriede, rechts von der Böhrde und aus den Mooren der Rüsselbach und der Meerbach hinzu, wodurch der Flächeninhalt um 290 qkm anwächst, also bei Steyerberg 1351 qkm beträgt.

Der Unterlauf empfängt nur einen namhaften Zufluß von dem links gelegenen hohen Geestrücken, den Winterbach (55 qkm), nebst einigen unbedeutenden Gewässern, weshalb die Gebietszunahme in diesem letzten und kürzesten Theile des Flußlaufs nicht mehr als 90 qkm beträgt. Mit der stattlichen Größe des Niederschlagsgebiets von 1441 qkm mündet die Große Aue unterhalb Liebenau in die Weser, etwa 3 km oberhalb der Stadt Nienburg. Bei ganz niedrigen Wasserständen, wenn das gesammte Auewasser für die Triebwerke der Liebenauer Mühle angestaut wird, macht sich der unterbrochene Zufluß einigermaßen geltend: denn beim Abmahlen des Wassers erfolgt am Nienburger Pegel ein Anwachsen um 2 bis 3 cm. Auch beim Hochwasser kommt manchmal die Einwirkung der Großen Aue, verstärkt durch die des kurz nach ihr rechts mündenden Meerbachs, zur Geltung. Im großen Ganzen hat unser Fluß für den Haupt-

ſtrom die Bedeutung eines ziemlich ſtetigen Zubringers. Schließlich ſei noch bemerkt, daß in der letzten Strecke die Große Aue gewöhnlich Warme Aue oder Warnau (wohl verdorben aus Warmenau) genannt wird.

c) Gewäſſernetz der Großen Aue.

(Quellbach und Oberlauf.)

Der Quellbach unſeres Fluſſes, der Holzhauſer Bach, entſpringt auf dem ſüdlichen Hange des Wiehengebirges unweit Stuckenhöfen und wendet ſich oſtwärts nach der tief eingeſchnittenen Scharte bei Holzhauſen, die er mit nördlicher Richtung durchfließt. In dieſem Gebirgspaſſe empfängt er links den Börninghauſer Mühlenbach aus dem Längenthale zwiſchen der Haupt- und der nordwärts vorgelagerten Parallelkette, ſowie rechts den Glöſinghauſer und Heddinghauſer Mühlenbach, zwei am Nordhange der Hauptkette entſpringende Gebirgsbäche. Innerhalb der Ackerlandzone behält der Holzhauſer Mühlenbach ſeine nördliche Richtung bei; er wird verſtärkt durch einen kleinen vom Nordhange der Parallelkette kommenden Bach auf der linken und durch die größere Blasheimer Riede auf der rechten Seite, die am Nordhange der Hauptkette bei O.-Mehnen entſpringt und noch einen am Wurzelbrinke entſpringenden Bach aufnimmt. Nach der fächerförmigen Vereinigung dieſer Waſſerläufe tritt bei Fieſtel rechts der weſtliche Lauf des Flöthebachs hinzu, deſſen öſtlicher Lauf von Renkhauſen ab zur Baſtau fließt; die Flöthe entwäſſert außer ihrem Flachlandsantheile auch den Gebirgshang von Gehlenbeck bis Lübbecke, beſonders durch die aus dem dortigen Paſſe kommende Ronceva. Bei Fieſtel nimmt der nunmehr recht anſehnliche Waſſerlauf den Namen Große Aue an und durchquert mit der Hauptrichtung gegen Nord-zu-Oſt die Heidezone nebſt dem fruchtbaren Geländeſtreifen bei Rahden.

Beim Eintritt in die Moorzone biegt die Große Aue nach Nordoſten um und ſammelt alsdann in raſcher Folge die übrigen Gewäſſer ihres umgekehrten Deltas auf: oberhalb des weſtfäliſchen Dorfes Ströhen rechts die Kleine Aue (in der unteren Strecke auch Neuer Kanal genannt), unweit der Provinzgrenze links den Großen Diekfluß und beim endgültigen Uebertritt in die Provinz Hannover vor dem hannoverſchen Dorfe Ströhen rechts die Wickriede. Während die Große Aue durch das raſche Zufließen des Hochwaſſers aus dem Gebirge bei ſtarken Niederſchlägen plötzlich hoch anſchwillt, führen die aus den Mooren geſpeiſten Kleine Aue und Wickriede nur bei anhaltendem Regen nach mehreren Tagen Hochwaſſer, verhalten ſich alſo ganz als zahme Flachlandflüſſe. Auch die Fluthwelle des Großen Diekfluſſes entwickelt ſich langſamer und trifft an ſeiner Mündung etwa 12 Stunden ſpäter ein als die der Großen Aue. Ebenſo führt letztere beträchtlich mehr Geſchiebe mit ſich als der Große Diekfluß, der gleichfalls vorwiegend als Flachlandfluß anzuſehen iſt.

Die Kleine Aue hat ihren Urſprung in dem vom Baſtaumoore abzweigenden Torfmoore zwiſchen Iſenſtedt und Frotheim. In ihrem anfangs nördlichen, von Rahden ab nordnordöſtlichen Laufe erhält ſie außer vielen kleinen Zuflüſſen als einzigen namhaften Nebenbach aus der Heidezone rechts die von

Tonnenheide kommende Braune Aue. Ebenso wie die Große Aue von Haßlage ab, ist die Kleine Aue im Gebiete der Rahdener Wassergenossenschaft begradigt, und zwar schon von der Frotheim—Fiesteler Straße ab. Auf etwa 3 km Länge besitzt sie hier 2,0 ‰, sodann auf 12,3 km Länge 0,25 ‰ Gefälle. Bei dem planmäßigen Ausbaue hat ihr Bett 3,0 bis 3,8 m Sohlenbreite, 2-fache Böschungen und (von der Sohle bis zur Krone der beiderseitigen Dämme) 2,3 bis 3,4 m Tiefe erhalten. Die Breite ihres natürlichen Ueberschwemmungsgebiets beträgt anfangs 6- bis 800 m, im Unterlaufe stellenweise bis zu 1,5 km.

Durch dieselbe Wassergenossenschaft, die später näher behandelt wird, ist auch der Große Diekfluß von der Schuhbrücke (Levern—Dielinger Straße) ab begradigt und ausgebaut worden. Seine Quellbäche sind die am Nordhange der Parallelkette des Wiehengebirges bei Pr.-Oldendorf und Offelten entspringenden Bäche: der Oldendorfer und der Offelter Bach (Lohnebach). Aus seinem in der Ackerlandzone nördlichen Laufe wird der Große Diekfluß innerhalb der Heidezone durch die Bodenschwelle bei Levern abgelenkt und beschreibt einen großen nach Westen ausholenden Bogen durch die Einsenkung zwischen dieser Bodenschwelle und den Stemmer Bergen. In der Moorzone verfolgt der Fluß nordöstliche Richtung und nimmt beim preußischen Dorfe Ströhen rechts den Kleinen Diekfluß auf, der von Vehlage aus die Heidezone gegen Norden durchquert und zuletzt parallel mit dem Großen Diekflusse läuft. Außerdem empfängt er nur kleinere Nebenbäche aus dem Heide- und Moorlande; die zerklüfteten Stemmer Berge liefern keinen sichtbaren Zufluß. Seine 16 km lange obere Strecke ist mit mittelstarkem Gefälle ziemlich flach in den sandig-lehmigen Thalgrund eingeschnitten, der auf 2- bis 400 m Breite überschwemmt wird, wenn das zuletzt 5 m breite, 1 m tiefe Bett das Hochwasser nicht mehr aufzunehmen vermag. Der im Genossenschaftsgebiete 21,3 km lange Bachlauf besitzt im ersten Viertel 1,0 und 0,7 ‰, in der viel längeren unteren Strecke aber nur 0,25 ‰ Gefälle. Die Sohlenbreite des ausgebauten Bettes wächst von 6,0 auf 7,6 m, seine Tiefe (bis zur Dammkrone gerechnet) von 2,3 auf 3,4 m; die Böschungen sind durchweg 2-fach angelegt. Das natürliche Ueberschwemmungsgebiet ist stellenweise schmal, mehrfach aber auch bis zu 2 km breit.

Die Wickriede entsteht unter dem Namen Moorbach im Sumpfmoore östlich von Frotheim und vertauscht diese Benennung beim Wechsel aus dem anfangs ostwärts in ihren nordwärts gerichteten Lauf. Zwischen dem Gutshofe Wickriede und Diepenau empfängt sie rechts die Wittlager Riede, deren südlicher Theil zur Bastau fließt. Während ihre linkseitigen Zuflüsse ohne Bedeutung sind, nimmt die Wickriede in ihrer letzten, von Langenhorst ab durch die Rahdener Wassergenossenschaft begradigten Strecke die Kleine Wickriede auf, die vom Nordrande des Mindener Waldes gegen Nord-zu-West fließt. Diese führt von rechts den Mattlohbach zu, dessen nordnordwestlicher Lauf aus dem Heide- und Moorlande unweit Bohnhorst stammt und den südlichen, einigermaßen kulturfähig gemachten Theil des Uchter Großen Moores durchzieht. — Das Gefälle der Wickriede ist so schwach, daß man bei niedrigen Wasserständen kaum eine Strömung wahrnehmen kann. Von Frotheim bis Barl durchquert der Bachlauf mehrere Bodenschwellen, bei denen er sein Bett nicht

breit und tief genug auszubilden vermocht hat. Hierdurch entstehen schon bei mäßigem Regen in den oberhalb befindlichen Niederungen lange dauernde Ueberschwemmungen, die nur durch einen planmäßigen Ausbau zu vermeiden wären, da die Besitzer der Strecken in den Bodenschwellen zur Tieferlegung der Bachsohle und Erweiterung des Bettes ihrerseits keine Veranlassung haben. Ein 1892 bearbeiteter Entwurf für den Ausbau der Wickriede und die bessere Entwässerung ihrer rd. 20 qkm großen Niederungen bezieht sich auch auf die Strecke Barl—Langenhorst, in welcher die zu bildende Genossenschaft für Vorfluth sorgen müßte. Nur die zur Rahdener Sozietät gehörige, rd. 4,2 km lange Mündungstrecke hat regelmäßige Querschnitte mit 1,7 m bis 2,5 Sohlenbreite und 2-fachen Böschungen erhalten.

d) Gewässernetz der Großen Aue.

(Mittel- und Unterlauf.)

Die nordnordöstliche Anfangstrecke des Mittellaufs der Großen Aue nimmt unterhalb Ströhen rechts einen Entwässerungsgraben des Uchter Großen Moores auf, der parallel mit dem Mattlohbache läuft. Den nördlichen Theil des Uchter Großen Moores entwässert die, auch vom Westhange der Böhrde gespeiste Herrenriede. Das weiter unterhalb rechts von der Aueniederung liegende Moorland sendet seinen Abfluß hauptsächlich nordwärts bei Barenburg in die Aue, die vorher bei Dörrieloh in ostnordöstliche Richtung umgebogen ist. — Auf der linken Seite mündet oberhalb Barenburg die vom Wietingsmoore ostwärts fließende Wiete, in die sich unweit Varrel die aus dem nördlichen Theile desselben Moores kommende Flöthe mit südsüdöstlicher Richtung ergießt. Annähernd gleiche Richtung verfolgen die bei Hope auf der Nordwestdeutschen Bodenschwelle entspringende, bei Barenburg mündende Kleine Aue und ihr rechtseitiger Zufluß, der Kuhbach (Ehrenburger Bach), dessen beide unter spitzem Winkel zusammenfließende Quellbäche die jener Bodenschwelle angehörige Nordwestspitze unseres Gebietsabschnitts bei Ehrenburg entwässern. Der von diesen parallelen Wasserläufen durchzogene sandig-moorige Landstrich wird nach Osten hin gegen den hohen Geestrücken durch die Niederung der an Sulingen vorbeifließenden Sule abgegrenzt, die unterhalb Barenburg bei Borgstedt in die Große Aue mündet.

Im östlichen Theile des Kreises Sulingen empfängt die ostsüdöstlich gerichtete Große Aue links oberhalb Hasselbusch die Allerbeeke, die vom hohen Geestrücken gegen Süden in die Bruchniederung zwischen dem Sulinger Moore und dem Siedener Hochmoore eintritt, sowie rechts unterhalb Wehemann einen von der Böhrde gespeisten Moorgraben des Kirchdorfer Hohen Moores. Die vom Siedener Hochmoore und Borsteler Großen Moore eingeschlossene linkseitige Bruchniederung wird von der unweit Siedenberg mündenden Siede durchflossen, deren Quellgebiet um mehr als 20 km gegen Norden auf der Nordwestdeutschen Bodenschwelle bei Affinghausen liegt. Von den fächerförmig zusammenlaufenden Bächen ihres weit verzweigten Gewässernetzes vereinigen sich der Päpsener Bach, der den Heidstrich in der Südwestecke des Kreises Hoya entwässert, und

der aus dem Nordweſtzipfel des Kreiſes Nienburg kommende Speckenbach im Mühlenteiche bei Siedenburg, deſſen Abfluß den Namen Siede annimmt. Wenige Kilometer unterhalb mündet dann rechts unter ſpitzem Winkel der ſüdſüdöſtlich gerichtete Eſchbach, deſſen Quellbäche neben dem größten Zufluſſe des Päpſener Baches entſpringen. Zuletzt wird der Siede noch links der Randgraben des Borſteler Großen Moores zugeführt, der Moorbach (Borſteler Bach, im oberen Theile auch Sudriede genannt). Die Fortſetzung des Randgrabens, die Peeksriede, gelangt in umgekehrter Richtung auf näherem Wege gegenüber Düdinghauſen in den Fluß.

Oberhalb dieſes Dorfes mündet rechts der Rüſſelbach, der am Knicke auf der Böhrde entſpringt und die Bruchniederung zwiſchen den Hochmooren im Nordoſten dieſes kleinen Höhenzuges durchzieht. — Nach Oſten werden dieſe Moore durch eine breite, nordwärts gerichtete Bruchniederung von der waſſerſcheidenden Geeſtlandzunge getrennt, die ſich am Weſerthale entlang zieht. Die erwähnte, von Nendorf über Bruchhagen nach Steyerberg ziehende Bruchniederung wird von annähernd parallelen Waſſerläufen durchzogen, die zeitweiſe zur Hochwaſſerentlaſtung des Uchter Mühlenbachs dienen (vergl. S. 249), namentlich der Abzugsgraben nach Sarninghauſen, der zuletzt Meerbach heißt, ferner der Langhorſt-Kuhlengraben und zwei von Nendorf kommende Waſſerläufe, die ſich mit letzterem bei Bruchhagen vereinigen; der ſo entſtandene, gleichfalls Meerbach genannte Vorfluther mündet kurz oberhalb Steyerberg in die Große Aue. — Zuletzt fließt noch in das Oberwaſſer des Liebenauer Auewehres der zwiſchen Borſtel und Pennigſehl auf dem hohen Geeſtrücken entſpringende Winterbach, deſſen ſüdöſtlicher Lauf die Heiſterberge von der Liebenauer Heide trennt; ſeine Nebenbäche empfängt er von dem waſſerſcheidenden Scheitel unweit Sudhalenbeck—Bühren (vergl. S. 247) in ſüdweſtlicher Richtung, nämlich den Ochſenbach und den Rohrbach (Gliſſer Bach). An demſelben Scheitel entſpringen auch der oben genannte Speckenbach und die bei Staffhorſt ſich vereinigenden Zuflüſſe der Siede.

Soweit die linkſeitigen Nebenbäche der Großen Aue und deren Seitengewäſſer auf dem hohen Geeſtrücken fließen, haben ſie vielfach feſte Sohlen und Ufer, die in ſandige Ablagerungen eingeſchnitten ſind. Nicht ſelten, namentlich bei den ſchluchtartigen Thaleinſchnitten, die den Abſtieg von der hohen Geeſt zur Moorzone vermitteln, kommt an den Bachbetten der Thon- und Mergeluntergrund oder Grand und grober Kies zu Tage. Oft haben aber auch auf der Nordweſtdeutſchen Bodenſchwelle das geringe Gefälle und andere auf die Stockung des Waſſers einwirkende Urſachen Anlaß zur Entſtehung von Grünlandmooren und bruchigem Gelände gegeben; die Wucherung der Waſſerpflanzen in den moorigen Bachbetten trägt dann weſentlich zur ſtetigen Verſchlechterung der Vorfluth und baldigen Ausuferung bei.

In noch weit höherem Maße gilt dies jedoch von den Waſſerläufen der Moorzone, die äußerſt ſchwaches Gefälle beſitzen und ſchon bei geringer Zunahme der Abflußmenge aus ihren niedrigen Ufern treten, um die ſehr flachen Thalſohlen weithin unter Waſſer zu ſetzen, das ſich erſt nach Wochen allmählich verläuft. Jeder anhaltende Regen und die Schneeſchmelze nach ſchneereichen Wintern

verursachen solche Ueberfluthungen von langer Dauer, die den Graswuchs verzögern, seine Ernte beschädigen und das Gedeihen guter Gräser unmöglich machen. Häufig ist der moorige Niederungsboden so weich, daß er nur bei Frostwetter oder nach mehrwöchentlicher Dürre betreten werden kann, zuweilen sogar völlig versumpft, besonders an solchen Stellen, wo die Bäche unzählige Windungen beschreiben oder in viele Arme verästelt sind. Neben den Niederungsmooren erheben sich die Hochmoore, die ihre Niederschlagsmassen wie ein Schwamm aufsaugen und ohne künstliches Zuthun nur langsam, hauptsächlich durch Verdunstung, abgeben.

e) Flußbeschreibung der Großen Aue.

(Grundrißform, Gefällverhältnisse.)

Was die Grundrißform anbelangt, so hat der Holzhauser Bach, der Quellbach der Großen Aue, im Gebirge und in der Ackerlandzone ein ziemlich tief in den widerstandfähigen, meist lehmigen Boden seines schmalen Thalgrundes eingenagtes, einheitlich gestaltetes Bett, dessen Lauf keine übermäßigen Krümmungen aufweist. Solche waren früher zahlreich in der Flußstrecke vorhanden, welche die Heidezone und die zur Moorzone gehörige Nordspitze des umgekehrten Deltas der oberen Großen Aue durchzieht, sind aber bei dem Ausbaue dieser Strecke begradigt worden. Im Mittellaufe besitzt der Fluß auch jetzt noch sehr viele scharfe Krümmungen, die man nur ausnahmsweise hier und da mit kleinen Durchstichen ermäßigt hat, und Spaltungen in zwei oder mehrere Arme, die mehrfach auf langen Strecken parallel laufen. Mehr einheitlich gestaltet ist der Unterlauf, der indessen einige Stellen mit großen, theilweise rückläufigen Schleifen besitzt.

Das starke Gefälle des Quellbachs wird von etwa 20 Mühlen ausgenutzt. Innerhalb des Gebietes der Rahdener Wassergenossenschaft beträgt das Gefälle des Oberlaufs trotz der Begradigung auf der ersten 3,8 km langen Strecke noch 0,50 ‰, sodann auf 5,6 km Lauflänge 0,45 ‰ und auf der 7,8 km langen Endstrecke nur 0,25 ‰. Während der Mittellauf überall ein schwaches, oft kaum bemerkbares Gefälle zeigt, nimmt dies im Unterlaufe nach dem tief eingeschnittenen Stromlaufe der Weser hin wieder einigermaßen zu. Es wird abgeschwächt durch die Stauwerke bei Steyerberg und Liebenau, welche die ziemlich gleichmäßige Wasserkraft der Aue für Mahlmühlen, Schneidemühlen und den Eisenhammer einer Sensenschmiede verwerthen.

Da weder eine Stationierung, noch ein genaues Längennivellement der gesammten Großen Aue vorhanden ist, haben sich ihre Entwicklungs- und Gefällverhältnisse nur auf Grund der Meßtischblätter 1 : 25 000 annähernd ermitteln lassen. Blos für die 17,2 km lange, von der Rahdener Genossenschaft planmäßig ausgebaute Strecke konnten die Längenangaben der örtlichen Stationierung benutzt werden; das Längennivellement dieser Strecke ist nicht auf Normal-Null beziehbar, da sich die Höhenlage des dafür gewählten Horizonts nicht feststellen läßt. Die Angaben der folgenden Tabelle haben daher nur bedingten Werth.

Flußstrecke		Höhenlage + m	Fallhöhe m	Laufänge km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x	Luftlinie km	Entwicklung %
		100						
Oberlauf	(Quelle—Flöthemündung) . . .	47	53	14,9	3,56	281	12,4	20,2
	(Flöthemündg.—Wickriedemündg.)	37	10	23,2	0,431	2320	21,0	10,5
Mittellauf	(Wickriedemündg.—Barenburg) .	32	5	18,3	0,273	3660	12,5	46,4
	(Barenburg—Steyerberg) . . .	27	5	26,2	0,191	5240	16,2	61,7
Unterlauf	(Steyerberg—Mündung)	20,9	6,1	19,2	0,318	3150	12,2	57,4
	Im Ganzen . . .	—	79,1	101,8	0,777	1290	61,3	66,1

f) Flußbeschreibung der Großen Aue.

(Querschnitt und Beschaffenheit des Flußbetts.)

Auch für die Querschnittsverhältnisse lassen sich bestimmte Mittheilungen nur bezüglich der ausgebauten Strecke machen. Bei ihr beträgt die Sohlenbreite im ersten 7,6 km langen Theile 3,8 m, alsdann bis zur Einmündung der Kleinen Aue 4,5 m, von da bis zur Diekflußmündung 7,6 m und zuletzt an der hannoverschen Grenze 10,0 m. Die Tiefe von den Kronen der beiderseitigen Dämme bis zur Sohle ist in der oberen Hälfte auf 2,3 m, in der unteren auf 3,4 m bemessen worden. Damm- und Uferböschungen haben 2-fache Anlage. Bei gewöhnlichem Niedrigwasser hat die obere Große Aue etwa 0,5 m Tiefe, die sich nach längerer Trockenheit derart vermindert, daß ohne künstlichen Aufstau nur eine dünne Schicht fließenden Wassers über der Sohle bleibt oder diese fast ganz trocken liegt, z. B. im Juli/August 1893. Andererseits ist das größte bekannte Hochwasser im Winter 1880/81 auf 12 bis 15 cm unter die Unterkanten des Ueberbaues der Brücken angewachsen, die etwa 1,9 bis 2,5 m über der Flußsohle liegen. Danach wäre die größte Schwankung zwischen dem höchsten und niedrigsten Wasserstande auf rd. 1,7 bis 2,3 m anzunehmen. Letzteres Maß nähert sich dem für die oberste Pegelstelle beim hannoverschen Dorfe Ströhen nachgewiesenen Schwankungsmaße, da bei diesem Pegel der niedrigste bekannte Wasserstand am 9. Juli 1893 (0,46 m a. P.) 2,44 m unter dem höchsten bekannten Wasserstande (2,90 m a. P.) lag. Daß bei diesem unterhalb der Vereinigung aller Deltazuflüsse liegenden Punkte etwas stärkerer Wasserstandswechsel als im Oberlaufe stattfindet, entspricht der Wahrscheinlichkeit. Im Zeitraume 1861/1900 haben bei Ströhen und an den anderen beiden Pegeln der Großen Aue bei Barenburg und Siedenberg die Unterschiede zwischen dem höchsten, mittleren und niedrigsten Wasserstande betragen:

Schwankung bei Ströhen	bei Barenburg	bei Siedenberg
HHW — MW = 1,63 m	1,34 m	1,69 m
MW — NNW = 0,81 m	0,84 m	0,95 m
HHW—NNW = 2,44 m	2,18 m	2,64 m.

Das ziemlich gut übereinstimmende Verhalten der Schwankungen bei den drei an hölzernen Brückenjochen angebrachten Pegeln läßt darauf schließen, daß die Querschnittsverhältnisse am Mittellaufe der Großen Aue einigermaßen gleichartig sind. Das Mittelwasser liegt überall verhältnißmäßig hoch und hat seine Lage bei allen 3 Pegelstellen in den 40 Beobachtungsjahren nur um etwa ± 0,40 m geändert. Im wasserärmsten Monate September sinken die Wasserstände durchschnittlich bei Ströhen um 0,42 m, bei Siedenberg um 0,47 m unter das langjährige Mittelwasser; in dem von der Schneeschmelze am meisten beeinflußten Monate Februar steigen sie bei Ströhen um 0,52 m, bei Siedenberg um 0,56 m darüber. Bei Barenburg bleibt der Höchststand wegen der größeren Breite des Ueberschwemmungsgebiets verhältnißmäßig niedriger als bei Ströhen; dies wird aber bei Siedenberg wieder ausgeglichen durch Vermehrung der Hochwassermenge, deren Abfluß nur langsam erfolgen kann. Das seeähnliche Anwachsen des Hochwassers infolge der Abflußverzögerung wird durch den Umstand dargethan, daß am Anfange des Mittellaufs bei Ströhen der Februar als Hochwassermonat den März in höherem Maße übertrifft, als am Ende des Mittellaufs bei Siedenberg, wogegen die Steigerung der Wasserstände vom Januar nach dem Februar hin, in dem sie ihr höchstes Maß erreichen, bei Ströhen etwas größer als bei Siedenberg ist. Beispielsweise hat das durch Winterregen und vorzeitige Schneeschmelze hervorgerufene Hochwasser, das in den Quellflüssen am 12. Dezember 1880 den bekannten Höchststand brachte, für die bei Ströhen beginnenden unbedeichten Niederungen eine lang anhaltende Ueberschwemmung eingeleitet, die bei Ströhen am 13., bei Barenburg ebenfalls am 13., bei Siedenberg aber am 15. Februar 1881 die bekannten Höchststände aufwies; bei Ströhen trat am 12. März nochmals derselbe Höchststand (2,90 m a. P.) ein, und auch an den beiden anderen Pegeln verminderten sich die Wasserstände bis zur zweiten Hälfte des März nur wenig.

Während die ausgebaute Strecke der Großen Aue oberhalb der hannoverschen Grenze bei 0,5 bis 0,7 m Tiefe zuletzt eine Spiegelbreite von 12,0 bis 12,8 m besitzt, hat die anschließende, dem Ausbaue noch nicht unterzogene Strecke sehr unregelmäßige, theilweise viel zu breite und flache, theilweise viel zu enge und dann etwas tiefere Querschnitte; die engsten Stellen weisen nur 7 bis 8 m Spiegelbreite und 0,9 m Wassertiefe bei mittlerem Wasserstande auf. An solchen Flußengen sind die 1 bis 2 m hohen Ufer übermäßig steil geböscht und wegen der geringen Widerstandsfähigkeit des vorwiegend sandigen Bodens fortwährenden Abbrüchen ausgesetzt, namentlich in den Gruben der zahlreichen scharfen Krümmungen. Auch in der Strecke Barenburg—Steyerberg ist das Flußbett stellenweise viel zu schmal, obgleich das äußerst schwache Gefälle eine große Breite erfordern würde, und an den genügend oder gar übermäßig breiten Stellen arg versandet. Die durchschnittliche Breite des Bettes beträgt am Anfange des Mittellaufs etwa 12 m, bei Barenburg 15 bis 20 m und wächst am Ende des Mittellaufs auf etwa 25 m. Bei mittlerem Wasserstande liegt der Wasserspiegel meistens nur 0,5 m unter den Uferborden, sodaß nicht nur bei der Schneeschmelze und starkem Winterregen, sondern auch oft bei anhaltenden Niederschlägen im Sommer Ausuferungen erfolgen. Beispielsweise ist die Hochfluth vom 19. Juni 1878 bei Ströhen um nur 0,22 m unter dem bekannten Höchststande geblieben,

die Hochfluth vom 1. Juli 1885 bei Siedenberg um nur 0,34 m unter dem dortigen bekannten Höchststande (3,20 m a. P.). An letzterer Pegelstelle beträgt die Durchschnittszahl der jährlichen Ueberschwemmungstage während der Sommermonate rd. 10,4; in 17 Jahren des Zeitraums 1861/1900 hat sie mehr betragen, und zwar am meisten (34 Tage) im Sommer 1867. Wie sich aus diesen Zahlen ergiebt, überschreitet in der durch ihre vielen großen und scharfen Krümmungen den Abfluß erschwerenden Flußstrecke bei Siedenberg jedes kleine Sommerhochwasser die niedrigen Ufer.

Nur der Unterlauf besitzt ein tiefer eingenagtes Bett, besonders unterhalb Liebenau, wo der Fluß in die Wesermündung eintritt; je näher dem Hauptstrome, um so höher erheben sich die Borden der aus Sand und Kies mit lehmigem Oberboden bestehenden Uferwände über den Niedrigwasserspiegel. Da innerhalb des Rückstaubereichs die Wasserstände der Großen Aue hauptsächlich von den weit größeren Schwankungen ausgesetzten Weser-Wasserständen abhängen, wird das Gefälle zuweilen völlig aufgehoben, aber auch wiederum so stark, daß die dem Angriffe unterworfenen Ufer durch Packwerkdeckung gegen Abbruch gesichert werden mußten.

In den oberen Strecken, vom Quellbache abgesehen, bestehen Sohle und Ufer meistens aus feinem, stellenweise moorigem Sande, der dem Stromangriffe geringen Widerstand leistet und in den Gruben scharfer Krümmungen steilwandig abgebrochen ist. An wenigen Stellen haben die Uferbesitzer zur Verhütung tiefer Einrisse Schutzbuhnen gebaut, Faschinendeckwerke ausgeführt oder doch durch Weiden- und Erlenpflanzungen ihre Ufer zu sichern versucht. Die hierdurch und bei der stetigen Veränderung der beweglichen Sohle ins Wandern gebrachten Sandmassen werden noch vergrößert von den Nebenbächen her, die gleichfalls zeitweise viel feinen Sand in die Große Aue bringen. Zur Niedrigwasserzeit liefern die Moorbäche namentlich humose Sinkstoffe in höchst feiner Vertheilung, die dem Flußwasser seine torfbraune Färbung geben.

g) Flußbeschreibung der Großen Aue.

(Form und Bodenzustände des Flußthals.)

Das Thal der Großen Aue erweitert sich in der Ackerlandzone allmählich und nimmt in der Heidezone bis zu 1,5 km Breite an. Vom Beginne der begradigten und eingedeichten Strecke bis Rahden ist das beitragspflichtige Gelände, das früher den Ueberschwemmungen ausgesetzt war, durchschnittlich 920 m breit. Weiter unterhalb dehnt sich die ehemals alljährlich gefährdete Niederung fast über die ganze Breite des umgekehrten Deltas aus; ihre Bodenbeschaffenheit ist auf S. 244 bereits beschrieben. Seitdem die 0,6 bis 1,0 m hohen beiderseitigen Uferwälle die regelmäßig wiederkehrenden Ausuferungen verhüten, war es möglich, die Niederung zu entsumpfen, den Gesundheitszustand der Bewohner in hohem Maße zu verbessern und dem Viehsterben vorzubeugen. Ganz vereinzelt finden sich noch Sümpfe und stehende Gewässer von geringer Größe, besonders die bei der Begradigung abgeschnittenen und noch nicht ausgefüllten Schlenken. Vorwiegend dient der Niederungsboden zu Wiesen und Weiden; in

den höheren Lagen wird das ehemalige Heideland jetzt großentheils zur Ackerwirthschaft benutzt oder allmählich aufgeforstet. Indem betreffs näherer Angaben über die Melioration der Rahdener Wassergenossenschaft auf den folgenden Abschnitt verwiesen wird, sei nur hinzugefügt, daß bei ungewöhnlich großen Niederschlägen auch jetzt noch zuweilen einzelne Theile der Niederungen, besonders in der Spitze des Deltas, vorübergehend unter Wasser gerathen.

Aehnliche Zustände, wie sie durch die Rahdener Wassergenossenschaft beseitigt worden sind, herrschen an mehreren Stellen des Mittellaufs der Großen Aue in dem nahezu ausschließlich mit Grasland bedeckten, hier und da mit Gebüsch und einzelnen Bäumen bestandenen, sehr wenig besiedelten Thalgrunde. Seine Sohlenbreite beträgt selten unter 1 bis 1,5 km, läßt sich aber wegen des sanften Uebergangs in das gleichfalls niedrige und ebene Seitengelände oft schwer bestimmen. Manchmal ist sie nur durch die zahlreichen Reste ehemaliger Flußverlegungen zu erkennen. Mindestens die Hälfte der Niederungsfläche ist den Ueberschwemmungen ausgesetzt, und zwar liegen die meisten Wiesen so tief, daß sie schon bei geringen Anschwellungen überfluthet werden, namentlich am unteren Mittellaufe von Barenburg bis Steyerberg. Für diese Strecke wird die Thallänge auf 16 km, der Flächeninhalt des Ueberschwemmungsgebiets auf rd. 7 bis 12 qkm angegeben, wobei die kleinere Zahl dem Sommer-, die größere dem höchsten winterlichen Hochwasser entspricht. Danach wäre die mittlere Breite des überflutheten Thalstreifens auf rd. 440 m bei Sommerfluthen und 800 m bei der größten Hochfluth anzunehmen.

Im Vereine mit den offenen, halb versumpften Schlenken und Altläufen zerschneiden die Schleifen und Seitenarme des jetzigen Flußbettes das ganze Niederungsgelände derart und durchfeuchten seinen sandigen, vielfach anmoorigen oder mit einer Moorschicht bedeckten Boden in solchem Maße, daß auf den niedrigen Wiesen kein gesundes Gras gedeihen kann; überdies rechnet man jede vierte Heuernte als durch Hochwasser von längerer Dauer verloren. Dagegen liefern die höher liegenden Thalwiesen, die gewöhnlich nur vom dungstoffreichen Schneeschmelzwasser überschwemmt, von den gewöhnlichen sommerlichen Anschwellungen aber verschont werden, gute Erträge. Da aber auch bei diesen fruchtbaren Wiesen etwa jede sechste oder siebente Ernte durch höheres Sommerhochwasser verloren geht, haben am Unterlaufe einzelne Anlieger ihr Besitzthum durch kleine, die Lücken in den natürlichen Uferrehnen ausgleichende Verwallungen längs der Großen Aue einigermaßen geschützt.

h) Flußbeschreibung der Großen Aue.

(Wasserwirthschaftliche Verhältnisse am Oberlaufe.)

In der vorstehenden Betrachtung des Flußlaufs und Flußthals sind gleichzeitig einige Mittheilungen über den Abflußvorgang enthalten, den wir bei der Strombeschreibung gelegentlich der Darstellung über die Einwirkung der Nebenflüsse eingehender behandeln. Betreffs der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse am Oberlaufe der Großen Aue sei auf die Darstellung der Melioration der Rahdener Wassergenossenschaft im folgenden Abschnitte verwiesen. Nur über

die Brücken und Stauwerke der Großen Aue, der Kleinen Aue und des Großen Diekfluſſes ſei hier Folgendes bemerkt:

Die theils hölzernen, theils gewölbten, theils mit ſteinernem Unterbau und mit Ueberbau in Holz oder Eiſen hergeſtellten Brücken des Oberlaufs der Großen Aue haben 5,0 bis 5,6 m, nach Aufnahme der Kleinen Aue 8,2 m und nach Aufnahme des Großen Diekfluſſes 13,8 m Lichtweite. An der Kleinen Aue ſind die Brücken 4,4 bis 5,0 m weit, am Großen Diekfluſſe 5,6 bis 6,9 m, in ſeiner letzten Strecke 8,2 m. Die Lichthöhe dieſer als ausreichend für die Abführung des größten Hochwaſſers bewährten Brücken beträgt 1,9 bis 2,5 m, von der Flußſohle bis zur Unterkante des Ueberbaues gerechnet. Im Gegenſatze hierzu wirken die 3 in der anſchließenden Strecke bei Hannoverſch-Ströhen vorhandenen Brücken durch ihre ungünſtige Lage und die zu geringe Lichtweite von nur rd. 7 m als Abflußhinderniſſe für das Hochwaſſer, das zur vorzeitigen Ausuferung und ſeitlichen Umfluthung genöthigt wird, da die Abflußmenge aus dem 632 qkm großen Niederſchlagsgebiete an der Spitze des Deltas beim größten Hochwaſſer etwa 66 und bei großem Sommerhochwaſſer etwa 27 cbm/sec beträgt (entſprechend den ſekundlichen Abflußzahlen 0,096 und 0,043 cbm/qkm). An den unteren Strecken ſcheinen die Lichtweiten der Brücken ausreichend bemeſſen zu ſein, um die zuletzt 96 cbm/sec (ſekundliche Abflußzahl 0,065 cbm/qkm) betragende größte Abflußmenge ohne nachtheiligen Stau abzuführen.

Was die in den genannten Waſſerläufen der Rahdener Waſſergenoſſenſchaft vorhandenen Stauanlagen anbelangt, ſo haben dieſe den Zweck, im Winter die Wieſen zu überſtauen, im Sommer ſie anzufeuchten und ihren Grundwaſſerſtand in zweckmäßiger Höhe zu halten. Ihr Verſchluß beſteht aus einzelnen etwa 0,3 m hohen Staubohlen, die im Bedarfsfalle nach und nach herausgenommen werden. Beim Abfluſſe des Schneeſchmelzwaſſers pflegt man zur Erleichterung der Ueberſtauung die unterſte Bohle nicht zu entfernen, da auch ohnedies genügender Abflußquerſchnitt vorhanden iſt und der Abgang des ausnahmsweiſe 20 bis 30 cm ſtarken Eiſes hierdurch nicht beeinträchtigt wird. Nur am unterſten Stauwerk iſt einmal eine hartnäckige Eisverſetzung entſtanden, die einen Dammbruch zur Folge hatte; ſie wäre aber bei beſſerer Aufſicht wohl zu vermeiden geweſen. Die 17,2 km lange Strecke der Großen Aue innerhalb des Genoſſenſchaftsgebiets hat 5 Stauſchleuſen mit 1,5 m bis 2,0 m Stauhöhe, die 15,9 km lange Kleine Aue 4 Stauſchleuſen mit 1,5 bis 1,9 m Stauhöhe, der 21,3 km lange Große Diekfluß 6 Stauſchleuſen mit 1,8 bis 2,0 m Stauhöhe.

Die geſammte, von dieſen Stauſchleuſen zurückgehaltene Waſſermenge iſt auf rd. 80 000 cbm zu ſchätzen; wird bei drohendem Hochwaſſer der ganze Vorrath binnen 12 Stunden abgelaſſen, ſo tritt hierdurch nur eine Zunahme der von oben hinzukommenden Abflußmenge um 1,85 cbm/sec ein. Die Richtigkeit dieſer Angabe wurde bei einem Verſuche am 10. Mai 1897 dadurch nachgewieſen, daß das binnen 12 Stunden bewirkte Aufziehen aller auf Sommerſtauhöhe zugeſetzt geweſenen Schleuſen den Waſſerſtand an der letzten Stauſchleuſe, die wegen des niedrigen Seitengeländes ſelten zugeſetzt wird und beim Beginne des Verſuchs nur 0,70 m Tiefe zeigte, auf 0,95 m geſteigert hat, was einer Vergrößerung der Abflußmenge von 3,5 auf 5,5 cbm/sec entſpricht. Wenn

diese Vergrößerung jener oben berechneten Zunahme nicht genau entspricht, so erklärt sich dies leicht dadurch, daß inzwischen bereits starke Niederschläge begonnen hatten, durch welche der Wasserstand bis zum 12. Mai auf 1,30 m anwuchs. Beachtenswerth erscheint, daß das Ablassen des aufgestauten Wasservorraths den Spiegel um höchstens 25 cm erhöht hatte, wogegen die 36-stündigen Niederschläge nicht nur das Zurückgehen auf den ursprünglichen Stand verhinderten, sondern auch noch eine weitere Erhöhung um 35 cm bewirkten. Auf die praktische Bedeutung dieses Versuchs kommen wir im folgenden Abschnitte zurück, in dem die Maßnahmen zur Befriedigung der von den hannoverschen Anliegern der Großen Aue gegen die Rahdener Wassergenossenschaft erhobenen Beschwerden mitgetheilt sind.

i) Flußbeschreibung der Großen Aue.

(Wasserwirthschaftliche Verhältnisse am Mittel- und Unterlaufe.)

Aus der bisherigen Darstellung geht hervor, daß die Milderung der Ueberschwemmungschäden an den hannoverschen Strecken der Großen Aue keine eigentliche Hochwasserfrage ist, die durch Verbesserungen im Hochwasserbette zu lösen wäre, sondern eine Vorfluthfrage, deren Lösung auf der Begradigung und Erweiterung des Flußbettes beruht. Hierauf waren auch die schon unter der ehemaligen Regierung des Königreichs Hannover gemachten Vorschläge gerichtet. Unter der preußischen Herrschaft wurde 1868 der Gedanke wieder aufgenommen und die Anfertigung von Vorarbeiten für den Ausbau der Großen Aue in den Aemtern Sulingen, Uchte, Stolzenau und Nienburg beschlossen; als Ziel war angegeben: 1) Beseitigung der für die Wiesen nachtheiligen sommerlichen Ausuferungen, 2) Ent- und Bewässerung der Wiesen im Flußthale. Die Vorarbeiten zögerten sich lange hin, weil sie in Verbindung mit der Grundsteuervermessung gebracht waren, und erst 1878 kam ein Entwurf für die Strecke Barenburg—Steyerberg zu Stande, der als Grundlage für die Gründung einer rd. 7 qkm umfassenden Genossenschaft dienen sollte. Die hierüber angeknüpften Verhandlungen zerschlugen sich, weil die betheiligten Besitzer weder auf den Begradigungsentwurf eingehen, noch viel weniger von dem aufgetauchten Vorschlage einer Eindeichung etwas wissen wollten. Die ohnehin beträchtlichen Kosten des Ausbaues würden völlig unerschwinglich geworden sein, wenn man die Entfernung der für den geregelten Abfluß lästigen Mühlenstaue zu Steyerberg und Liebenau einbezogen hätte. Da keine Aussicht auf eine durchgreifende Verbesserung blieb, wollte die Landdrostei eine solche allmählich anbahnen durch Abhaltung regelmäßiger Schauungen auf Grund des Erlasses vom 18. Februar 1883.

In den achtziger und neunziger Jahren haben diese Schauungen regelmäßig stattgefunden und im Allgemeinen auch wohlthätig gewirkt, mindestens durch Verhinderung mancher Maßnahmen der Anlieger, die den Zustand des Flußbettes weiter verschlechtert haben würden. Eine wirkliche Verbesserung konnten sie nicht herbeiführen, da hierzu die Anlage von Durchstichen und Verbreiterungen der zu engen Stellen nöthig gewesen wäre. Der von den Gemeinden Vogtei und Düdinghausen 1884 gestellte Antrag auf Begradigung ihrer Fluß-

strecke, für welche im Entwurfe von 1878 etwa 10 Durchstiche vorgesehen waren, erschien schon deshalb nicht annehmbar, weil eine solche Stückbegradigung Nachtheile für die Unterlieger hervorgerufen hätte; an den Kosten der Ausführung wollten sie sich nicht in angemessener Weise betheiligen. In ähnlicher Weise wurden von denselben und anderen Gemeinden auch späterhin Anträge gestellt, ohne daß die Bereitwilligkeit zunahm, eine Genossenschaft oder mehrere Einzelgenossenschaften für den Ausbau des Flusses zu bilden. Die Ursache dafür, daß die Wiesen oft lange anhaltenden sommerlichen Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, sowie daß die Heuernten der niedrigen Wiesen etwa alle 4 Jahre, der höherliegenden Wiesen alle 6 bis 7 Jahre verloren gehen, glaubten die hannoverschen Anlieger in der Handhabung der Stauschleusen der Rahdener Wassergenossenschaft zu finden. Besonders nach dem überschwemmungsreichen Sommer des Jahres 1894, in dem auch die Wiesen an den ausgebauten und eingedeichten Wasserläufen dieses Meliorationsgebiets unter Wasser gesetzt worden waren, wurden die Beschwerden über die angeblich rücksichtslose, die Unterlieger schädigende Bedienung der Stauschleusen jener Genossenschaft doppelt lebhaft und verlangten bestimmte Vorschriften über die Stauziele und Stauzeiten, die nach Meinung der Rahdener Sozietät nicht ausführbar waren.

Die Regelung dieser Angelegenheit wird im folgenden Abschnitte behandelt, da zur Klarlegung der Sachlage ein näheres Eingehen auf die Verhältnisse der genannten Melioration erforderlich ist. Inzwischen sind im Jahre 1897 abermals Vorarbeiten für die Begradigung der hannoverschen Großen Aue veranstaltet worden, die zu einem neuen Entwurfe, zunächst für die am meisten nothleidende Strecke Barenburg—Steyerberg, geführt haben. Wegen des äußerst geringen Gefälles dieser 26,2 km langen Strecke müßte das zur bordvollen Abführung des gewöhnlichen Sommerhochwassers ausreichende Flußbett so große Abmessungen erhalten, daß der Ausbau rd. 400 000 Mark kosten würde. Die große Mehrheit der Anlieger sprach sich jedoch 1898 gegen diesen Entwurf aus, wünschte aber einstweilen die Ausführung der am meisten nothwendigen Durchstiche und Betterweiterungen, während weitergehende Arbeiten von Fall zu Fall zu erledigen wären. In welcher Weise diesem Wunsche zu genügen sein wird, steht noch nicht fest.

Wie bereits erwähnt, haben an einigen Stellen die Uferbesitzer sich bis zu gewissem Grade selbst geholfen durch Befestigung ihrer Ufer, Herstellung von Schutzbuhnen, Anlage kleiner Durchstiche und Bau von Sommerdeichen. Freilich gaben auch diese im Ganzen geringfügigen Verbesserungen öfters wiederum Anlaß zu Beschwerden der gegenüber oder unterhalb an den Fluß grenzenden Grundbesitzer, die hierdurch gesteigerte Ufer- und Ueberschwemmungschäden befürchteten. Beispielsweise wurde 1879 Klage darüber erhoben, daß die zur Verhütung des Uferabbruchs am fiskalischen Forstorte Rüssel bei Steyerberg gebauten 8 Buhnen eine für das jenseitige Ufer nachtheilige Verschiebung bewirkt hätten; wie die Untersuchung ergab, ging aber der Schilf- und Krautanwuchs in den Buhnenfeldern nicht über die Streichlinie und war es nur nothwendig, das Weidenbuschwerk von den halb verfallenen Buhnen zu entfernen und diese aufzuholen. Ferner beschwerten sich 1882 einige Anlieger aus Reese, dem am meisten fluß-

abwärts im Kreiſe Stolzenau gelegenen Orte, über Vermehrung der für ihre Wieſen und Weiden ohnehin zu langen Dauer der ſommerlichen Ueberfluthungen, weil einestheils ein Beſitzer in der Feldmark Friesland mit einem 254 m langen Durchſtiche die Große Aue um 654 m begradigt habe und ſchon früher mehrere Durchſtiche oberhalb ihrer Flußſtrecke ausgeführt worden ſeien, wogegen anderentheils unterhalb Reeſe im Kreiſe Nienburg das Bett zu ſchmal und flach wäre, da für die Räumung und Reinigung dort nichts geſchähe. Auch die Beſitzer der mit Sommerdeichen geſchützten Ländereien bei Binnen und Bühren an der Mündungſtrecke beſchwerten ſich 1883 über eine Beſchleunigung des Hochwaſſerzufluſſes, die durch dieſe geringfügige Begradigung verurſacht ſein ſollte. Seit Einführung der regelmäßigen Schauungen (vergl. S. 261) werden ſolche Beſchwerden bei dieſer Gelegenheit erledigt.

4. Anbauverhältniſſe und Meliorationen.

Im linkſeitigen Gebietsabſchnitte (2141 qkm) liegen die Anbauverhältniſſe wegen der großen Ausdehnung des Moor- und Heidelandes viel ungünſtiger als im rechtſeitigen Abſchnitte (vergl. S. 236). Der Prozentſatz des Ackerlandes (rd. 35 %) iſt etwas, derjenige des Waldes (rd. 7 %) bedeutend kleiner. Wieſen (rd. 13 %) ſind wenig mehr vorhanden, aber viel mehr Weiden (rd. 20 %) und namentlich mehr Oedland (rd. 18 %). Eine blühende Landwirthſchaft hat ſich nur in der Ackerlandzone (Kreiſe Lübbecke und Minden) am Nordrande des Wiehengebirges entwickelt. Der Grenzſtrich, der das ehemalige Bisthum Minden von der Grafſchaft Hoya und Diepholz trennt, iſt an der Weſer etwas dichter, ſonſt aber ſpärlich beſiedelt. Noch dünner bevölkert und auf großen Flächen unbewohnbar iſt die Zone der Hochmoore an beiden Seiten der Großen Aue. Neben der fruchtbaren Weſerniederung in den Kreiſen Stolzenau, Nienburg und Hoya dehnt ſich ſodann in ihnen und im Sulinger Kreiſe der hohe Geeſtrücken aus, deſſen leichter Ackerboden eine nicht gerade wohlhabende, aber auch keineswegs dürftige Bevölkerung ernährt und einer bedeutenden Steigerung ſeiner Ernteerträge fähig wäre, die ſich durch Verwendung künſtlichen Düngers neuerdings beträchtlich gehoben haben.

a) Anbauverhältniſſe und Meliorationen in der Ackerlandzone.

Am Südrande der Ackerlandzone iſt der Nordhang des Wiehengebirges, deſſen Boden aus einem, an der ſteileren Böſchung flachgründigen, am mäßig geböſchten unteren Gehänge aber tiefgründigen Gemenge von Lehm mit Kalk- und Sandſteingerölle beſteht, größtentheils bis zur halben Höhe vom Kamme ab mit Buchen und ſtellenweiſe Fichten bewaldet. — In dem angrenzenden, mit üppigen Feldern bedeckten Gelände macht das gegen Norden geneigte Einfallen der Gebirgſchichten den äußerſt fruchtbaren Ackerboden öfters quellig und hat zu ausgedehnten Dränageanlagen Anlaß gegeben. Mit der gründlichen Entwäſſerung iſt die Einführung eines zweckmäßigen Wirthſchaftsbetriebs, künſtlicher Düngemittel und guter landwirthſchaftlicher Maſchinen in gleichem Maße fortgeſchritten; alle Getreidearten, Hülſenfrüchte und Flachs werden hier im Ueberſchuß erzeugt.

— Die Wiesen beschränken sich in der südlichen Ackerlandzone auf die schmalen Thalgründe der Gebirgsbäche, das durch tiefgründigen Lehmboden ausgezeichnete Längenthal bei Börninghausen und auf die genügend festen Grünlandmoore in den Flachlandthälern. Von den Wiesen und Fettweiden der Weserniederung, deren Ausdehnung bei der Anbaustatistik bedeutend ins Gewicht fällt, sehen wir hier ab. Sie und die anmoorigen Wiesen des Ritterbruches (in der östlichen Bastauniederung) verursachen, daß die Umgegend von Minden Heu über Bedarf gewinnt, während sonst in der Ackerlandzone hieran Mangel herrscht.

Der Gedanke, die Wiesen der Bastauniederung durch gründliche Entwässerung und durch Berieselung mit dem hierzu vortrefflich geeigneten Wasser der Gebirgsbäche zu verbessern, ist mehrfach erwogen, aber nur bezüglich der Entwässerung theilweise verwirklicht worden.*) Für diese bildete das Vorhandensein der Simeonsmühlen in Minden ein gewisses Hinderniß, obgleich die Besitzer der ehemals städtischen, zu Mitte des 18. Jahrhunderts verkauften Mühlen verpflichtet waren, durch Oeffnung des sogenannten Grundzapfens (Grundschleuse) am Simeonthore und der Freischützen genügende Vorfluth zu geben. Eine 1847 erhobene Beschwerde der Mühlenbesitzer schrieb die im Herbste und Frühjahre nach anhaltendem Regen und Aufthauen des Schnees entstehenden, lang dauernden Ueberschwemmungen der Ritterbruchswiesen dem Mangel an sorgfältiger Räumung ihrer Abzugsgräben zu und verlangte Entschädigung für die Oeffnung der Vorflutheinrichtungen. Diese Beschwerde wurde jedoch abgewiesen, weil die Wiesenbesitzer einen verjährten Rechtsanspruch darauf haben, daß die Bastau im Sommer bei Niedrigwasser zur Vornahme der Räumungsarbeiten zeitweise trockengelegt wird. Für die höher liegenden, etwas anmoorigen Wiesen haben diese Räumungsarbeiten oft die nachtheilige Folge, daß sie wegen zu großer Trockenheit geringe Erträge liefern. Eine mit Bewässerung verbundene Entwässerung wird sich vielleicht ermöglichen lassen, nachdem durch die Verkoppelung und den behufs Kanalisation des benachbarten Stadttheils erfolgten Ankauf der Mühlen (1899) günstigere Vorbedingungen geschaffen sind. Die Stadtverwaltung hat durch ihren Abbruch und die auf S. 249 erwähnte Verlegung der Bastaumündung gleichzeitig eine bessere Vorfluth für die Bastauniederung hergestellt. — Für die Entwässerung der größtentheils sumpfigen Moorniederung am westlichen Ende des Bastaumoores, nämlich der vom Flöthebache durchzogenen Nettelstedter Moorniederung zwischen Renkhausen und Eickhorst, die schon bei mittlerem Wasserstande überschwemmt wird, war bereits 1889 ein Entwurf bearbeitet, der die Melioration einer 9 qkm großen Fläche des Moores und der angrenzenden Ländereien in Aussicht genommen hatte. Dieser neuerdings wieder aufgenommene

*) In dem 1856 bearbeiteten Entwurfe war die mehr oder weniger versumpfte Fläche auf rd. 25, die ganze bei der Entwässerung betheiligte, auch auf die Nachbargebiete übergreifende Fläche auf 70 bis 80 qkm angenommen worden. Die Bastau sollte ausgebaut und durch Beseitigung der obersten Mindener Mühle ein um 1,2 m stärkeres Gefälle erhalten. Die Ausführung scheiterte an der Höhe der erforderlichen Kosten. Bei späteren Entwürfen kam hierzu der Widerspruch der Gemeinden, die hauptsächlich Torf gewinnen und keine Bewässerung haben wollen. Indessen hat der Torfstich jetzt bald sein Ende erreicht.

Plan, der einen Ausbau der Flöthe nöthig machen würde, kann wegen des Widerspruchs der Betheiligten einstweilen nicht weiter verfolgt werden.

In den Gemarkungen Isenstedt und Lübbecke ist der zur Großen Aue entwässernde Lauf des Flöthebachs auf 3,0 km Länge 1892 ausgebaut worden, um die Melioration einer 1,0 qkm großen Niederung zu ermöglichen. Auch am unteren Theile dieses Wasserlaufs hat 1899 die im Auseinandersetzungsverfahren vorgesehene Wiesenmelioration (1,26 qkm) der an einem linkseitigen Zuflusse gelegenen Gemarkung Stockhausen stattgefunden, nachdem schon früher eine 5 ha große Wiesenfläche im Privatbesitze zur künstlichen Bewässerung aus der 2,5 km oberhalb der Flöthemündung in die Große Aue fließenden Blasheimer Riede eingerichtet war. In der Gemarkung Blasheim hat neuerdings eine Wiesenmelioration durch Trockenlegung eines Bruches von 3 ha Größe ohne die geplante Berieselung mit schmalen Rücken stattgefunden. Noch weiter oberhalb ist 1891/93 der das Längenthal im Wiehengebirge von Eininghausen nach Börninghausen zum Quellbache der Großen Aue entwässernde Börninghauser Mühlenbach auf 4,4 km Länge ausgebaut und die 0,32 qkm umfassende Thalwiesenfläche mit Ent- und Bewässerungsanlagen versehen worden, ohne daß bisher eine Genossenschaft hierfür zu Stande gekommen wäre. Schließlich sei noch erwähnt, daß ein Ausbau des Oldendorfer und Offelter Baches nebst Meliorationen ihrer Thalgründe (2,0 qkm) geplant wird; über die Bildung einer Genossenschaft für die Ent- und Bewässerung dieser nördlich der Parallelkette des Wiehengebirges im Gebiete des Großen Diekflusses liegenden Wiesenflächen schweben noch Verhandlungen.

b) Anbauverhältnisse und Meliorationen in der Wald- und Heidezone.

Betreffs der Anbauverhältnisse in der Wald- und Heidezone dürfte eine etwas eingehendere Darstellung der Zustände im Mindener Walde genügen, die wir auszugsweise einem amtlichen Berichte entlehnen. Der mit diesem Namen bezeichnete, jetzt keineswegs ganz oder auch nur größtentheils bewaldete Landstrich zwischen der Wickriede und Oesper umfaßt im Kreise Minden eine 25 qkm große Fläche, die bis zum dreißigjährigen Kriege mit Buchen- und Eichenforsten bedeckt war, seitdem aber bis in die vierziger Jahre verödetes Heideland mit dürftigen Waldresten bildete. Ebenso wie die gleichartige, 15 qkm große Heidefläche jenseits der hannoverschen Grenze im Amte Diepenau wurde das Gelände fast nur zur Heidschnuckenweide und zum Plaggenhiebe von den hierzu berechtigten Ortschaften benutzt. Bei der 1847 bewirkten Auftheilung des Mindener Waldes erhielt der Forstfiskus rd. 5,0, die Stadt Minden rd. 5,8 qkm, während der Rest an 17 verschiedene Gemeinden und Güter überging. Die Mindener Abfindung wurde zum Preise von 105 Mark für das Hektar an Privatbesitzer verkauft, die nach fruchtlosen Versuchen zur Urbarmachung zehn Jahre später ihr Besitzthum mit 15 Mark für das Hektar weiter veräußerten. (Neuerdings sind dort mit gutem Erfolge Rentengüter zur landwirthschaftlichen Verwerthung gebildet worden.) Dagegen erzielte der Forstfiskus nach vorheriger Binnenentwässerung durch Bepflanzung mit Eichen, Buchen und Kiefern gute Erfolge, d

freilich stellenweise durch Mangel an Vorfluth beeinträchtigt waren, weil die kalten Winde die in beständiger Nässe stehenden Pflanzen tödteten; gesunden Holzwuchs zeigten die bis zu 10 m hohen Rücken des wellenförmigen Geländes. Eigentliche Wiesen fehlten fast ganz; von Ackerkultur und Besiedelung sah man 1858 nur schwache Anfänge, zumal die bei der Auftheilung gezogenen Gräben unzweckmäßig angelegt waren und ihren Zweck schlecht erfüllten. Daß durch sorgfältige Entwässerung, Dränage und Spatenrajolung des Heidebodens ertragreiche Ackerflächen gewonnen werden können, die guten Weizen, Roggen, Raps, Rüben und in seltener Ueppigkeit rothen Klee tragen, hatten die Besitzer der Güter Wickriede und Wegholm bewiesen, die ihrem Besitzthume leichter Vorfluth verschaffen konnten. Eine von der Mindener Regierung geplante Meliorationsgenossenschaft kam nicht zu Stande, und man mußte sich begnügen, durch eine Grabenräumungsordnung einigermaßen für Instandhaltung der Hauptgräben zu sorgen. Mit Abzugsgräben und Dränierung der neuen Ackerfelder gingen die einzelnen Grundbesitzer seit 1859 in allmählich wachsender Ausdehnung vor, unterließen aber auch nicht die Anlage von Stauwiesen; beide Kulturarten wurden durch reichliche Verwendung von Kunstdünger rasch lebensfähig gemacht. Gleichen Aufschwung nahm die Wiederaufforstung, wie an anderer Stelle mitgetheilt ist.

Diese naturgemäß langsam voranschreitende Umwandlung des ehemaligen Heidebodens in Acker oder Wald, nebenbei auch Wiese, schreitet von Jahr zu Jahr weiter vorwärts und dehnt sich auf die ähnlich gearteten Ländereien der benachbarten Gebietstheile aus. Wo die Undurchlässigkeit des Untergrundes nicht durch Graben- und Röhrenentwässerung zu mildern, sondern durch Rasenerz- oder Ortsteinschichten verursacht ist, hat man neuerdings mit guten Ergebnissen den Dampfpflug zur Durchbrechung dieser Schichten benutzt; in der Gemarkung Hartum wird z. B. die Bildung einer Dampfpflug-Genossenschaft beabsichtigt. Sieht man von der unten eingehender beschriebenen Melioration im nördlichen Theile des Kreises Lübbecke ab, so sind in der Wald- und Heidezone keine und in den ähnlich beschaffenen Niederschlagsgebieten der kleinen, zwischen der Bastau und Großen Aue zur Weser fließenden Bäche nur zwei Meliorationsgenossenschaften gebildet worden: beide im Gebiete des Uchter Mühlengrabens, der bei Stolzenau mündet.

Bei der Theilung der Haller Heide war ein Abzugsgraben für die zu Großenvörde gehörigen Grundstücke angelegt worden, der nicht recht zur Wirkung kommen konnte, weil die Unterlieger in Bramerloh es ablehnten, ihn zum Anschlusse an den Rottbach weiterzuführen. Als 1871 die Theilung für die politischen Gemeinden Großenvörde und Lohe erfolgte, bestand daher bei den Einzelbesitzern große Neigung zur gemeinsamen Begradigung und Erweiterung der Vorfluthgewässer; von den Interessenten zu Lohe waren bei der Spezialtheilung für 0,15 qkm Wiesen Ent- und Bewässerungsgräben hergestellt worden in der Hoffnung, daß ihnen ein Staatszuschuß zur Anlage der Stauwerke bewilligt würde. Die Generalkommission zu Hannover befürwortete diesen Antrag, weil eine Verbesserung der Wiesen in den Gemarkungen mit armem, durch übermäßige Plaggenwirthschaft erschöpftem Heideboden sehr wünschenswerth schien, und weil sie von der 1872 gegründeten Genossenschaft der Loher-Bruchs-

Intereſſenten (0,36 qkm in den Feldmarken Warmſen und Lohe), der erſten im weiten Umkreiſe, eine vorbildliche Wirkung für andere genoſſenſchaftliche Unternehmungen erwartete. Im Gebiete der Großen Aue haben ſich ſeitdem auch zahlreiche derartige Verbände gebildet, in der nächſten Nachbarſchaft nur ein einziger, und zwar erſt neuerdings: die Uchte-Nendorfer Meliorationsgenoſſenſchaft (3,46 qkm; Statut vom 13. Dezember 1897).

Bei den Vorbereitungen hierfür war ihre Ausdehnung auf eine weit größere Fläche beabſichtigt geweſen. Außer den rechts vom Uchter Mühlenbache liegenden Wieſen der Gemarkungen Uchte, Hamme, Höfen, Jenhorſt, Huddeſtorf, Freſtorf und Nendorf wollte man auch Grundſtücke der Gemarkungen Hibben und Stolzenau, namentlich aber die links vom Mühlbache zur unteren Großen Aue ziehende Wieſenniederung bei Bruchhagen und Steyerberg heranziehen, letztere allerdings nicht zur Bewäſſerung, ſondern lediglich zur Entwäſſerung. Der Mühlenbach war bisher unterhalb Uchte zu eng, hatte viele Krümmungen und lag theilweiſe zu hoch für die Vorfluth des rechtſeitigen Geländes. Mit dem Ausbaue des Baches und den Bewäſſerungsſtauwerken wäre die Erweiterung mehrerer Brücken in der Strecke Nendorf—Stolzenau und die Anlage von Ableitungsgräben in der Niederung Bruchhagen—Steyerberg zu verbinden geweſen. Bei den weiteren Verhandlungen beſchränkte man ſich auf die Ent- und Bewäſſerung der rechtſeitigen Wieſen zwiſchen Uchte und Nendorf nebſt dem Ausbau des Mühlenbachs und ſeiner Nebenbäche auf rd. 10 km Länge mit ſolchen Abmeſſungen, daß ſie das gewöhnliche Sommerhochwaſſer bordvoll abzuführen vermögen (ſekundlich 0,03 cbm/qkm für den Hauptbach, 0,05 cbm/qkm für die Nebenbäche). Dagegen ſoll das größere Hochwaſſer nach wie vor durch 3 Fluthdurchläſſe in der links neben dem Mühlenbache gelegenen Kunſtſtraße Uchte—Stolzenau in die nordwärts ziehende Niederung eintreten und ſich dort ſeinen Weg nach den vorhandenen Waſſerläufen (Langhorſt-Kuhlengraben, Abzug nach Sarninghauſen) in bisheriger Weiſe ſuchen. Während die höheren Theile des Meliorationsgebiets aus Moorboden auf Sanduntergrund beſtehen, liegt neben dem Mühlenbache eine ſtarke Schicht von lehmigem, in der Krume anmoorigem, nach unten hin grobkörnigem Sande auf lehmigem Untergrunde. In der nordwärts ziehenden Niederung herrſcht wiederum Moorboden vor, der nur im Striche der Hochwaſſerſtrömung mit ſandig-lehmigen, ſeine Fruchtbarkeit vermehrenden Ablagerungen bedeckt iſt. An dieſer düngenden Wirkung des größeren Hochwaſſers wird nichts geändert, wogegen das früher gleichfalls ausufernde, die Heuernte ſchädigende Sommerhochwaſſer in Zukunft freien Abfluß zur Weſer findet. Die Bewäſſerungsanlagen ermöglichen in den höheren Theilen des Meliorationsgebiets eine Ueberſtauung, in den niedrigen Theilen neben dem Mühlenbache eine Berieſelung. Nachdem 1898/99 die Hauptanlagen hergeſtellt worden ſind, werden nunmehr die Folgeeinrichtungen ausgeführt.

c) Anbauverhältniſſe in der Moorzone.

In der Moorzone ſind die ſandigen Rücken theilweiſe bewaldet, größtentheils aber mit Heidekraut bewachſen, das in 3- bis 5-jährigem Wechſel zum Plaggenhieb oder als Schafweide genutzt wird. Da die Pflanzennarbe nicht dicht

genug werden kann, um das Niederschlagswasser zurückzuhalten, erfolgt der Abfluß von diesen Rücken rasch, besonders wenn ihr Untergrund keine Durchlässigkeit besitzt. In den tieferen Lagen, wo der Sandboden einen günstigen Feuchtigkeitsgrad und zur Pflanzennahrung leicht aufschließbare Bestandtheile oder Beimengungen von Lehm und Humus enthält, herrscht die Ackerwirthschaft zum Anbau von Roggen, Lupinen und Buchweizen vor; ihre Entwässerungsgräben befördern den Abfluß umso mehr, je weiter die Besiedelung allmählich fortschreitet. Die tiefste Lage nehmen die als Wiesen dienenden oder wegen zu nasser Beschaffenheit wenig benutzbaren Brücher und Grünlandmoore ein. Mehr noch als diese wirken die Hochmoore wasserzurückhaltend, die oft von einem Kranze entwässerten und urbar gemachten Geländes umgeben sind.

Die Urbarmachung der Moore geht sehr langsam vor sich, zumal es in unserem vom großen Verkehre abseits gelegenen Gebietsabschnitte an Gelegenheit zum Absatze des Brenntorfs fehlt und die dünn gesäete Bevölkerung wenig verbraucht. Stellenweise wird der Anbau von Buchweizen und Roggen durch Brandkultur gefördert, die nach 10- bis 20-jähriger Ruhe 4 bis 6 Ernten ermöglicht. Hauptsächlich dient aber die Heidedecke der Hochmoore zum Plaggenhiebe und zur Weide. Letztere hat durch Polizeiverbote eingeschränkt werden müssen, da die Schafe das Heidekraut so scharf abfressen, daß unbenarbte Stellen entstanden sind, die sich dann in Mullwehen verwandelt haben, z. B. in ausgedehntem Maße auf dem Wietingsmoore und auf dem Uchter Großen Moore hinter den Ortschaften Uchte-Lohe und Steinbrink-Essern. Auch an der Großen Aue sind solche Mullwehen entstanden, besonders in der Gemeinde Vogtei und an der unteren Strecke, wo durch die tiefere Einnagung des Flußbetts und die hiermit verbundene Senkung des Grundwasserstandes den Moorpflanzen die zu ihrem Gedeihen nothwendige Feuchtigkeit entzogen war. Die Austrocknung der Moordecke, die eine Beute des Windes wurde, und die Bloßlegung des sandigen Untergrundes, der nun gleichfalls in Bewegung gerieth, hat dort Mull- und Sandwehen erzeugt, die zerstörend auf den Graswuchs der Thalwiesen einwirken. Die neueren Versuche zur Dämpfung der Mullwehen durch Anpflanzung geeigneter Grasarten und durch Bildung von Birkenkulissen haben befriedigende Ergebnisse geliefert, wenn es auch noch langjähriger Arbeit bedürfen wird, die ins Wandern gebrachte Oberfläche überall wieder dauernd festzulegen.

d) Anbauverhältnisse auf der Nordwestdeutschen Bodenschwelle.

Bessere Vorbedingungen findet die Ackerwirthschaft auf der Nordwestdeutschen Bodenschwelle, deren Sandboden vielfach durch Lehm- und Humusbeimischung gut zum Anbau von Roggen, Hafer, Hackfrüchten und Futtergewächsen geeignet ist. Aus den fast durchweg kulturfähigen, zum Kleebau verwendbaren Heideflächen des hohen Geestrückens würde sich das jetzt bebaute Ackerland verdoppeln lassen, wenn die Bevölkerungszunahme dies erfordern sollte. Einstweilen nehmen die Heiden in vielen Gemarkungen noch die Hälfte der Grundfläche ein und werden zum Plaggenhiebe oder zur Viehweide verwandt. Während die Erzeugnisse des Ackerbaues den Eigenbedarf nicht übersteigen, bringt die Viehzucht Ueberschüsse. Durch bessere Bodenbearbeitung, Einführung der Fruchtwechsel-

wirthschaft, Verwendung von Kunstdünger, Ausdehnung des Klee- und Hackfruchtbaues, Urbarmachung der Heideflächen und größere Viehhaltung hat der landwirthschaftliche Betrieb in den Geestgemeinden eine erfreuliche Förderung erfahren. Dem Mangel an Wiesen wird durch den Anbau von Futtergewächsen und bessere Pflege des vorhandenen Graslandes abgeholfen. Vielfach haben die Bauern ihre moorigen Bruchstriche zu ertragreichen Wiesen umgewandelt und aus den sandigen Thalgründen der Geestbäche mittels wilder Berieselung oder Ueberstauung zweischürige Wiesen gemacht.

e) Meliorationen im Gebiete der Großen Aue.
(Rahdener Wassergenossenschaft.)

Die beiden letztgenannten Zonen gehören innerhalb unseres Gebietsabschnitts größtentheils zum Niederschlagsgebiete der Großen Aue, in dem eine erhebliche Zahl von Meliorationen, fast ausschließlich zur Gewinnung besserer Wiesen, ausgeführt worden sind. Die kleinen, innerhalb der Ackerlandzone im Auegebiete hergestellten Ent- und Bewässerungsanlagen haben wir bereits auf S. 265 betrachtet. An sie reiht sich die weitaus bedeutendste Melioration des Gebietsabschnitts, nämlich diejenige der Sozietät zur Regulierung der Gewässer im nördlichen Theile des Kreises Lübbecke mit dem Sitze zu Rahden, daher auch kurzweg Rahdener Wassergenossenschaft genannt (102,77 qkm; Statut vom 12. August 1854). Sie erstreckt sich auf 16 westfälische Gemeinden, deren vorzugsweise aus Wiesen und Weiden bestehende, früher alljährlich überschwemmte und versumpfte Grundstücke gegen Hochwasser geschützt, entwässert, vor Austrocknung bewahrt und bewässert werden. Bis zum Jahre 1855 verlief das Frühjahrshochwasser im umgekehrten Delta der Großen Aue öfters so langsam, daß sich an seine Ueberschwemmungen die sommerlichen Ausuferungen der fächerförmig zusammenfließenden Wasserläufe reihten und die Niederung an der Nordspitze des Kreises Lübbecke bis in den Spätherbst hinein unter Wasser blieb. Der planmäßige, mit Eindeichung verbundene Ausbau der Großen Aue von Haßlage ab, der Kleinen Aue von Diekerort ab, des Großen Diekflusses von der Schuhbrücke ab und der Wickriede von Langenhorst ab war die Vorbedingung für die Anlage eines ausgedehnten Netzes von Entwässerungsgräben, das die Trockenlegung der entferntesten Theile des Genossenschaftsgebiets zu ermöglichen bestimmt war. Außer 59 km begradigten Flußläufen und 166 km Gräben sind 15 Stauschleusen, 146 Kastenschleusen und 255 Brücken hergestellt worden.*) Die Haltung des Grundwasserstandes und Ueberstauung der hierfür geeigneten Wiesenflächen gehören zu den Aufgaben der Genossenschaft, wogegen die eigentlichen Bewässerungsanlagen im Anschlusse hieran von den Einzelbesitzern oder Sonderverbänden ausgeführt werden sollten und zum Theile auch ausgeführt sind.

*) Diese auf Angabe der Meliorationsbaubeamten beruhenden Zahlen stimmen theilweise nicht überein mit denjenigen in der „Denkschrift betr. die Regulierung der Gewässer im nördlichen Theile des Kreises Lübbecke" (Münster 1865), herausgegeben von v. d. Horst. Wie aus den folgenden Mittheilungen hervorgeht, hat die Melioration seitdem wesentliche Umgestaltungen erfahren. Von der 102,18 qkm großen Fläche waren damals 48,4 % als Wiese, 3,2 % als Acker, 21,6 % als Weide, 26,8 % als Heide und Moor katastriert.

Die Sohle der Großen Aue und ihrer Seitengewässer lag im Gebiete der Rahdener Sozietät theilweise fast so hoch wie die angrenzenden Grundstücke. Dabei beschrieben die Wasserläufe so viele kurze Schleifen, daß das geringe vorhandene Gefälle fast ganz verloren ging. Ihr Ausbau mußte daher allen anderen Arbeiten vorangehen und wurde 1855/57 fertiggestellt. Von da ab bis 1864 sind dann allmählich die Anlagen zur Binnenentwässerung ausgeführt worden. Für die Herstellung der Bewässerungsanlagen wurden in den folgenden Jahren einige Sonderverbände gebildet, welche 1869/75 die entsprechenden Einrichtungen vornahmen, nämlich auf beiden Seiten der Großen Aue zwischen Haßlage und dem Mühlendamme bei Rahden in den Gemeindebezirken Großendorf, Kleinendorf und Varl, an der Kleinen Aue für die Wiethopswiesen im Gemeindebezirke Wehe, an der linken Seite des Großen Diekflusses im Gemeindebezirke Sielhorst, sowie an der Großen Aue und Wickriede im Gemeindebezirke Ströhen, und zwar mit zusammen rd. 7,4 qkm Betheiligungsfläche. Aus dem Jahre 1878 wird berichtet, durch diese Bewässerungsanlagen seien die Erträge der Wiesen um 40 bis 100 % an Werth gesteigert worden, aber nur auf kurze Zeit, da schon 1880 die guten Ernten wieder nachließen.

Allerdings war eine Verbesserung der Zustände, die sich im Genossenschaftsgebiete entwickelt hatten, recht dringend erforderlich. Auch eine wohlwollende Beurtheilung des Meliorationsunternehmens, das von vielen Betheiligten als ein Unglück für ihren Grundbesitz aufgefaßt wurde, mußte damals (September 1880) zugeben, daß die anfänglich übertriebenen Hoffnungen nicht erfüllt und daß die Genossenschaftsmitglieder, die zur Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten (675000 Mark), zur Instandhaltung und Verwaltung jährlich 25- bis 32000 Mark aufbringen mußten, zu stark belastet seien. Die Behauptung, die Entwässerungsgräben hätten zu große Abmessungen erhalten und den Grundwasserstand zu tief abgesenkt, wurde mit dem Bemerken bestritten, daß entwässerte Sumpfwiesen stets im Ertrage zurückgehen, wenn nicht durch geeignete Kultur und Düngung ihr Uebergang in gute Wiesen vorbereitet wird, was fast überall unterlassen sei, und mit dem Hinweise darauf, daß an einigen Stellen sogar noch mehr für die Entwässerung geschehen müsse. Auch auf den bewässerten Flächen hätten die Mitglieder der Sonderverbände keine Folgeeinrichtungen getroffen und deshalb keinen nachhaltigen Nutzen erzielt. Die Ackerkultur sei vielfach an Stelle der ehemaligen Heiden getreten, theilweise aber auch auf so niedrigen Lagen eingeführt worden, daß hierdurch eine für die Wiesen nothwendige Ueberstauung behindert würde. Die Viehzucht habe Fortschritte gemacht und das früher häufige Auftreten von Viehkrankheiten aufgehört. Die wohlthätige Einwirkung der Entsumpfung auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung durch Beseitigung des Wechselfiebers würde auch von den Gegnern der Melioration nicht geleugnet. Man müsse anerkennen, daß die Bodenbeschaffenheit minder gut sei, als vorausgesetzt war, und daß die Ernten früher zeitweise besser als im Durchschnitte nach der Melioration gewesen wären. Andererseits dürfe man nicht vergessen, daß sie in nassen Jahren früher fast ganz ausgefallen und die Erträge viel sicherer geworden seien. Im Ganzen wäre die Melioration nicht als mißlungen zu bezeichnen; nur würden ihre guten Früchte erst allmählich zur Reife kommen.

Den größtentheils unbemittelten Grundbesitzern fiel es schwer, die zur Verbesserung dieses Uebergangszustands erforderlichen neuen Aufwendungen zu machen; und es verstrich daher geraume Zeit, bis man an die Verwirklichung der wiederholentlich geplanten Bewässerungs- und Anfeuchtungs-Entwürfe gehen konnte. Den Anfang machte 1887 die kleine Bewässerungsanlage am linken Ufer des Großen Diekflusses bei Sielhorst im Anschlusse an eine bereits vorhandene Stauschleuse (0,10 qkm), und 1888 folgte die freiwillige Genossenschaft zur Bewässerung einer 0,50 qkm großen Wiesenfläche am rechten Flußufer daselbst, die gleichfalls nur Zuführungs- und Vertheilungsgräben nebst Zubehör herzustellen brauchte. Ferner kam an beiden Seiten des Großen Diekflusses etwas weiter oberhalb von der Wehdemer Stauschleuse bis zur Sielhorster Kunststraße für die 2,24 qkm große, zu Varl und Oppenwehe gehörige Wiesenfläche eine Genossenschaft zu Stande, die 1891/92 durch den Bau einer neuen Stauschleuse und von Anfeuchtungsgräben den früher um 1,3 bis 1,5 m gesenkten Grundwasserstand wieder anhob, da infolge der übermäßigen Austrocknung des moorigen Bodens in trockenen Jahren, z. B. 1887, der Heuertrag kaum die Erntekosten deckte. Noch weiter oberhalb am rechten Ufer des Großen Diekflusses bei Nd.-Mehnen wurde 1895 eine Stauberieselungsanlage für 0,50 qkm graswüchsigen ehemaligen Bruchboden hergestellt, die bereits zwanzig Jahre vorher geplant, aber am Widerspruche der Grundbesitzer gescheitert war. Außer diesen im westlichen Theile des Sozietätsgebiets vorgenommenen Verbesserungen fand 1892 noch eine solche an der Kleinen Aue bei Wehe und Ströhen statt für 1,06 qkm Wiesen, die früher bereits in ungenügender Weise zur Bewässerung eingerichtet waren.

Dagegen zerschlugen sich die Verhandlungen über die Umwandlung von älteren Anlagen zur Bewässerung des sogenannten Fledders an der Kleinen Aue von der Rahden—Mindener Kunststraße bis zur Stauschleuse bei Wehe, sowie der Wiesen am rechten Ufer der Großen Aue von Haßlage bis zum Rahdener Mühlendamme. Bei dem letztgenannten Verbande wurde ein großer Theil der Wiesen nur theilweise im Winter überstaut, ohne im Frühjahre und Sommer Wasser zu erhalten; ein anderer Theil bekam nur abgerieseltes Stauwasser zur Anfeuchtung; kaum ein Drittel genoß den Vortheil der Bewässerung vollständig. Für den erstgenannten Verband war die Anlage von seitlichen, das Ackerland abtrennenden Gräben vorgesehen worden, die nach dem Unterwasser der Stauschleuse ausmünden sollten; gegen neue Entwässerungsgräben hatten sich jedoch die Betheiligten entschieden aufgelehnt und wollten lieber auf die Bewässerung ganz verzichten, zumal das Wasser der aus Mooren kommenden Kleinen Aue hierfür wenig geeignet und nicht ausreichend sei. Eine an der Großen Aue vom Rahdener Mühlendamme bis zum Tilgerbruche bei Ströhen geplante Anlage zur Hebung des Grundwasserstandes der Wiesen, dessen Senkung um 1,3 bis 1,6 m dem sandig-moorigen Boden alle zum Gedeihen der Gräser nöthige Feuchtigkeit entzogen hatte, kam nach längeren Verhandlungen nicht zur Ausführung, weil man erst den nachhaltigen Erfolg der 1887/95 hergestellten Bewässerungseinrichtungen abwarten wollte.

Bis zum Jahre 1895 hatte sich die Fläche der in einer oder der anderen Weise, zum Theile recht unvollkommen bewässerten Wiesen auf rd. 11,8 qkm

vergrößert, wogegen die Gesammtfläche der Wiesen im Sozietätsgebiete rd. 42,6 qkm beträgt. Die Besitzer dieser Wiesen klagten dauernd darüber, daß sie übermäßige Lasten zu tragen hätten, während der Hauptnutzen der Melioration den Besitzern des Ackerlandes zugefallen sei. Gegen die weitere Durchführung von Bewässerungsanlagen sträubten sie sich vornehmlich wegen der hohen Kosten, aber auch weil bei der Grabenausschachtung zu viel Schachtelhalm auf die Wiesen käme und weil zu wenig Wasser verfügbar sei, sogar in der am besten gespeisten Großen Aue. Einen wesentlichen Nutzen würde in dieser Beziehung die Anlage des Mittellandkanals schaffen, der den Großen Diekfluß, die Große und Kleine Aue in solcher Weise kreuzen soll, daß aus ihm leicht das zur Wiesenbewässerung erforderliche Wasser entnommen werden könnte. Die durch Unterlassung der Vorkehrungen, die ursprünglich als nothwendige Ergänzung der verbesserten Vorfluth bereits in Aussicht genommen waren, entstandene übermäßige Senkung des Grundwasserstandes hatte großes Mißtrauen gegen den Nutzen der Entwässerungsanlagen erweckt. Man scheute daher vor dem Entschlusse zurück, die einer genügenden Vorfluth noch nicht theilhaftigen Flächen des Sozietätsgebiets besser zu entwässern, z. B. am unteren Großen Diekflusse den Fledder, das Ströher Bruch und Tilgerbruch in den Gemarkungen Oppenwehe und Ströhen, deren Grundstücke (5,0 qkm) wegen ihrer niedrigen Lage und mangelhaften Abzugsgräben alljährlich auf längere Dauer unter Wasser stehen.

Um die Zustände des großen Meliorationsunternehmens endgültig zu ordnen, ist der Rahdener Wassergenossenschaft im Allerhöchsten Erlasse vom 13. Dezember 1897 die Rückzahlung eines Staatsdarlehens von 96 000 Mark unter der Bedingung erlassen worden, daß sie jährlich 6000 Mark für den inneren Ausbau ihrer Anlagen verwendet und der Provinzialverband ebenso viel beisteuert, bis beide gleichfalls je 96 000 Mark dafür aufgebracht haben. Die bisher flüssig gemachten Geldbeträge sind dazu verwandt worden, die älteren Bewässerungsanlagen an beiden Seiten der Großen Aue von Haßlage bis zum Rahdener Mühlendamme in zweckmäßiger Weise zu ergänzen (3,43 qkm), sowie durch Umleitung eines Hauptgrabens in das Unterwasser der Rohlfinger Stauschleuse bei Ströhen die Vorfluth zu verbessern und die Bewässerungsanlagen zu vervollständigen (1,70 qkm). Als weitere Aufgaben des inneren Ausbaues beabsichtigt man, demnächst eine noch versumpfte Niederungsfläche bei Wehdem durch Entwässerung besser kulturfähig zu machen (1,0 qkm), eine Heidefläche bei Vehlage in Ackerland und Wiese umzuwandeln (0,50 qkm) und eine Weiterführung der Bewässerungsanlagen.

f) Meliorationen im Gebiete der Großen Aue.

(Befriedigung der von den hannoverschen Anliegern gegen die Rahdener Wassergenossenschaft erhobenen Beschwerden.)

Aus den vorstehenden Mittheilungen ergiebt sich, von welcher Wichtigkeit es für die meliorierte Fläche der Rahdener Wassergenossenschaft ist, freie Verfügung über das im Sommer gewöhnlich in sehr geringer Menge zufließende Wasser zu behalten, um durch rechtzeitiges Aufstauen den Grundwasserstand im

[illegible] [illegible] bestimmten Stau[illegible] [illegible] neuen Flußstrecke [illegible] werden mit [illegible] [illegible] Erfolg der [illegible] [illegible] zweckmäßige Handhabung der Stauwerke [illegible] nicht zu vermeiden ist, geht aus der [illegible] die Vorgeschichte der Verhandlungen, die [illegible] die Wassergenossenschaft erhobenen Beschwerden [illegible] des Regierungspräsidenten zu Hannover vom 25. Januar 189[illegible] an den Landwirthschaftsminister folgende Angaben:

„Die Beschwerden der hannoverschen Interessenten über die Rahdener Melioration sind so alt wie die Melioration selbst. Das Auethal hat von jeher sehr ungünstige Vorflutverhältnisse gehabt. Der Fluß zieht sich in einem schmalen Bette durch flaches Gelände in zahlreichen und großen Windungen dahin und ist von jeher nicht in der Lage gewesen große Sommerhochfluthen ohne Schaden für den in der Niederung gelegenen Grundbesitz abzuführen. Ueber die Verbesserung dieser Verhältnisse ist bereits viele Jahre hindurch verhandelt worden. Nachweisbar reichen die Verhandlungen bis zum Anfange dieses Jahrhunderts zurück. Es ist auch zeitweise bis zur Aufstellung von Projekten gekommen, die indessen weder die völlige Billigung der betheiligten Behörden noch die Zustimmung der betheiligten Grundbesitzer gefunden haben. Als nun im Anfang der 1850er Jahre die Verhandlungen über die Verbesserung der Entwässerungsverhältnisse im westfälischen Amte Rahden anfingen eine feste Gestalt anzunehmen, fürchteten die hannoverschen Interessenten, daß durch eine raschere Wasserzuführung aus dem oberen Flußgebiet eine weitere Verschlechterung der Verhältnisse in der hannoverschen Aueniederung eintreten würde. Es griff eine große Erregung Platz, welche in Einsprüchen der hannoverschen Behörden gegen die Ausführung der Melioration zunächst bei der Regierung in Minden und demnächst auf diplomatischem Wege zum Ausdrucke kam. Diese Verhandlungen fanden ihren Abschluß mit dem Schreiben des preußischen Ministers der Auswärtigen Angelegenheiten vom 9. Juli 1857, in welchem der Einspruch zurückgewiesen wurde.

„Seitdem hat man sich hannoverscherseits mit dem Vorhandensein der Rahdener Melioration als einer unabänderlichen Thatsache zurecht gefunden. Eine gewisse Erbitterung ist aber bis auf den heutigen Tag zurückgeblieben. Wie groß dieselbe anfänglich war, mag daraus hervorgehen, daß ein Projekt, durch Ziehung eines Dammes längs der hannoverschen Grenze das westfälische Hochwasser abzuwehren, ernstlich erwogen wurde. Im Laufe der Zeit hat die Erregung neue Nahrung bekommen durch die angeblichen Schädigungen infolge plötzlichen Ablassens des im Meliorationsgebiete zurückgehaltenen Stauwassers. Eine Verständigung konnte nicht erzielt werden. Die hannoverschen Interessenten forderten, daß bestimmte Vorschriften über Stauziele, Stauzeiten und über die Handhabung der Stauwerke erlassen würden. Die Vertreter der Meliorations-Genossenschaft erklärten, hierauf nicht eingehen zu können. Gegen die Feststellung von Stauziele[?] und Stauzeiten [illegible] [illegible] Interessenten [illegible]

tiefem Gebiete durch die Handhabung der Stauwerke im Meliorationsgebiete veranlaßt worden seien, behaupteten vielmehr, daß die schlechte Beschaffenheit des Auslaßbettes allein die Schuld daran trage." Der Bericht schließt mit dem Antrage, der Minister für Landwirthschaft möge auf die Meliorationsgenossenschaft behufs Sicherung gedeihlicher Verhältnisse durch Vorschriften über die Handhabung der Stauwerke einwirken.

Nach eingehenden Ermittlungen erstatteten die beiden zuständigen Meliorationsbaubeamten im Juli 1897 ein gemeinsames Gutachten, das besagt: „Die Stauwerke werden nach Ablauf der Winterfluth bis zu bestimmter Höhe zugesetzt, um eine für die Wiesen und Weiden nachtheilige Senkung des Grundwasserstandes zu verhüten. Es ist dies erforderlich, weil die Flüsse keinen lebendigen Zufluß haben und in regenloser Zeit sonst bis zur Sohle austrocknen würden. Um durch die Handhabung dieser Stauschleusen keinen Nachtheil für die Unterlieger herbeizuführen, ist Vorsorge zu treffen, 1) daß bei eintretenden größeren Niederschlägen die aufgestauten Wassermengen zum Abflusse kommen, bevor die Hauptfluthwelle eintrifft, und 2) daß die beim Ziehen der Schütztafeln in den einzelnen Haltungen auftretenden Fluthwellen nicht so zusammentreffen, daß sie sich zu einer großen Fluthwelle vereinigen. Es liegt nun nicht allein im Interesse der Unterlieger, sondern ebenso sehr im ureigensten Interesse der Rahdener Sozietät, daß die beiden vorstehenden Bedingungen erfüllt werden. Kommt nämlich das Stauwasser nicht zum Abfluß, bevor Hochwasser eintrifft, oder werden die Schützen so gezogen, daß die in den einzelnen Haltungen auftretenden kleinen Fluthwellen sich zu einer großen Fluthwelle vereinigen, so leidet namentlich der untere Theil des Sozietätsgebiets ganz beträchtlich durch Ueberfluthung. Es kommt aber noch hinzu, daß durch die zur Erzeugung einer hohen Fluthwelle erforderliche plötzliche Freilegung der ganzen Schleusenöffnungen Sohle und Böschungen der Kanäle gefährdet werden würden, und daß endlich ein solches Oeffnen an den Schleusen gar nicht ausführbar ist, weil ihr Verschluß aus einzelnen etwa 30 cm hohen Staubohlen gebildet wird und nach dem Aufziehen einer Bohlenreihe ein gewisser Ausgleich des Ober- und Unterwassers stattgefunden haben muß, bevor die nächste tiefere Bohlenreihe überhaupt gezogen werden kann.

„Die jetzige Handhabung der Stauanlagen vollzieht sich nun, wie nachstehend ausgeführt: Von dem Sozietätsgebiete aus ist ohneweiters zu beobachten, ob am Wiehengebirge größere Regenmengen niederzugehen drohen. Ist danach eine Fluth zu befürchten, so werden schon von allen Schleusen der Großen Aue zunächst nach und nach die oberen beiden Bohlenreihen aufgezogen. Ein sofortiges Freilegen der Schleusenöffnungen ist, abgesehen von den oben erwähnten rein technischen Rücksichten, auch deshalb mit den Interessen der Genossenschaft unvereinbar, weil beim eventuellen Ausbleiben des erwarteten Regens die Haltungen nicht wieder würden gefüllt werden können. Macht sich nach der Beseitigung der oberen beiden Bohlenreihen ein Steigen des Wasserstandes bemerkbar, so werden auch die dritte und (was aber kaum einmal erforderlich geworden ist) die vierte und letzte Bohlenreihe beseitigt. Im Diekflusse werden die obersten Bohlen erst gezogen, wenn im oberen Gebiete thatsächlich Regen

niedergegangen ist; das ist stets zu einer Zeit, wenn die in der Großen Aue aufgespeicherte, auf höchstens 35 000 cbm zu schätzende Wassermenge größtentheils abgeflossen ist. Auch hier werden dann bei sich bemerkbar machendem stärkerem Zuflusse die unteren Bohlenreihen nach und nach herausgenommen. Die wenigen Stauwerke der Kleinen Aue kommen bei den besonderen Verhältnissen dieses Flusses gar nicht in Betracht."

Entsprechend den hieran geknüpften Vorschlägen, die von den betheiligten Behörden gebilligt wurden, hat am 26. April 1898 der Sozietätsvorstand folgende Verordnung über die Bedienung der Stauschleusen bei drohendem Hochwasser erlassen, die in der Hauptsache mit der bisherigen Handhabung übereinstimmt: „1) Bei Niederschlägen, welche eine stärkere Anschwellung der Flußläufe des Sozietätsgebiets erwarten lassen, sind die obersten zwei Bohlen aller in Betracht kommenden Stauschleusen möglichst früh und gleichzeitig bei allen Schleusen zu entfernen, damit die Hauptmasse des aufgespeicherten Wassers in der ganzen Länge des Flußlaufs gleichzeitig und ohne Erzeugung einer Fluthwelle vor dem Eintreffen der eigentlichen Fluthwelle zum Abflusse gelangt. 2) Sollte sich darnach noch ein weiteres Steigen des Wassers bemerkbar machen, so ist die Entfernung der dritten und vierten Bohlenreihe vorzunehmen. Jeder Bohlenwärter ist verpflichtet, hiervon so schnell wie möglich dem Wärter der nächst unterhalb liegenden Schleuse Nachricht zu geben, der dann seinerseits für die sofortige Oeffnung seiner Schleuse Sorge trägt." Vom Oeffnen der Schleusen in der Zeit vom 15. Mai bis 15. September giebt der Sozietätsvorstand den Gemeinden Hannoversch-Ströhen, Dörrieloh, Varrel, Barenburg, Kirchdorf und Vogtei telegraphische Nachricht. Zu bemerken bleibt noch, daß ein allmähliches Oeffnen der Schleusen von unten nach oben wegen der örtlichen Verhältnisse nicht möglich, aber auch nicht nöthig ist. Das Hochwasser dringt nämlich vom Quellgebiete so rasch in das Sozietätsgebiet ein, daß mit dem Oeffnen der obersten Schleuse nicht gewartet werden kann, bis das Wasser der unteren Schleusen abgeflossen ist. Andererseits nimmt das Wasser in der ausgebauten Strecke selbst wegen ihres geringen Gefälles eine so geringe Geschwindigkeit an, daß jeder Kanalwärter nach Oeffnen einer Schleuse bequem zur nächstfolgenden gehen und auch hier die obersten Bohlenreihen entfernen kann, bevor das aus der nächsthöheren Haltung abgelassene Stauwasser vor dieser Schleuse eintrifft.

g) Meliorationen im Gebiete der Großen Aue.

(Westlicher Theil des hannoverschen Auegebiets.)

Obgleich am Anfange des Mittellaufs der Großen Aue bei Hannoversch-Ströhen der recht wünschenswerthe Ausbau des Flusses noch nicht ernstlich erwogen worden ist, hat sich doch bei der Theilung und Verkoppelung (1870/72) dieser ausgedehnten, in niedriger Lage zwischen großen Mooren eingeschlossenen Feldmark eine wasserbauliche Melioration als nothwendig erwiesen, die einigermaßen der Versumpfung des Flußthals abhelfen sollte. Die Anlage eines zum Abfangen des Wassers aus dem Uchter Großen Moore bestimmten Hauptgrabens hat allein rd. 3000 Mark gekostet, die der übrigen Gräben nebst Brücken und

Folgeeinrichtungen 36 000 Mark. — Bei den auf der rechten Seite des Mittellaufs in dürftiger Moor- und Heidegegend gelegenen Feldmarken Scharringhausen und Kirchdorf hatte die bei der Theilung (1870/72) bewirkte Entwässerung für den mageren Bruchboden einen Rückgang des Grasertrags verursacht, sodaß die Besitzer bedenklich gegen weitere Grabenzüge in den Wiesen und Weiden wurden. Da der Ackerboden zum Anbaue von Futterpflanzen wenig geeignet ist, sollte mit der bisher dort kaum bekannten Staubewässerung eine 2,08 qkm große, durch viele kleine Heidbrinke unterbrochene Moorwiesenfläche eingerichtet werden; die Verhandlungen über Bildung einer Genossenschaft blieben jedoch ergebnißlos. — In dem an der linken Seite des Mittellaufs bei Ströhen beginnenden und von da nordwärts ziehenden Wietingsmoore haben gelegentlich der Generaltheilung in den achtziger Jahren und späterhin mit Unterstützung des Staates größere Kulturarbeiten an den auf S. 268 erwähnten Sand- und Mullwehen stattgefunden.

Für die Wiesengründe der bei Barenburg links in die Große Aue mündenden Kleinen Aue und ihres wichtigsten Nebenbaches, der die Namen Kuhbach oder Ehrenburger Bach führt, war die Herstellung von Ent- und Bewässerungsanlagen bei Rathlosen, Gr.- und Kl.-Lessen 1879 und nochmals 1888/91 in Aussicht genommen. Schließlich mußte aber der Antrag auf Bildung einer Auewiesen-Meliorationsgenossenschaft zu Gr.-Lessen (0,66 qkm) von der Generalkommission zu Hannover 1899 fallen gelassen werden, und es ist nur der Ausbau der Kleinen Aue auf 2,3 km in Aussicht genommen worden; aber auch dieser Plan stößt auf Schwierigkeiten wegen des hohen Stauziels der unterhalb gelegenen Mühle. — Glücklicher verliefen die Verhandlungen über die Gründung der Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Nord-Sulingen (0,52 qkm; Statut vom 26. Januar 1887). Bereits ein Jahrzehnt früher hatte die Generalkommission bei der Spezialtheilung der Grundstücke im Sulethale und seinen oberen Anfängen bis hinab zur Sulinger Mühle Bewässerungsanlagen für rd. 1 qkm Moorwiesen geplant. Die damals nach dem hannoverschen Gesetze vom 22. August 1847 für den unteren Theil dieser Wiesenfläche gegründete Genossenschaft konnte aber wegen des Widerspruchs einer kleinen Minderheit nicht in Wirksamkeit treten, bevor ihre Umwandlung in eine öffentliche Wassergenossenschaft nach dem Gesetze vom 1. April 1879 erfolgt war. — Eine andere Verwendung hat das Wasser der Sule und ihrer Nachbarbäche für die Erhöhung des Grundwasserstandes mittels Stauschleusen gefunden in den bei der Verkoppelung zu Wiesen aptierten Gemeinheitsabfindungen des zu Sulingen und Umgegend gehörigen Allerbruches, um die übermäßig entwässerten höheren Bruchflächen wieder besser ertragfähig zu machen. Ein 1876 bearbeiteter Entwurf hatte eine größere Anzahl von Stauschleusen für die Staubewässerung von 1,23 qkm Bruchländereien vorgesehen, von denen jedoch nur zwei für 0,34 qkm Bewässerungswiesen hergestellt worden sind.

h) Meliorationen im Gebiete der Großen Aue.
(Oestlicher Theil des hannoverschen Auegebiets.)

Im vormaligen Amte Siedenburg bestanden bereits zu hannoverscher Zeit eine Reihe von kleineren, mit Hang- und Beetbau eingerichteten Bewässerungs-

anlagen, die auf genossenschaftlichem Wege angelegt waren und betrieben wurden. Als weitaus bedeutendster dieser Verbände ist die nach dem Reglement vom 29. August 1825 errichtete Staugenossenschaft für die Ent- und Bewässerungsanlagen an den Wasserzügen oberhalb der Erbenzinsmühle zu Siedenburg zu nennen, die sich auf 1,49 qkm Wiesen an den im Siedenburger Mühlenteiche zusammenfließenden beiden Bächen, dem Päpsener Bache und dem Speckenbache, erstreckte. Als 1876 die Besitzer von 0,11 qkm zu Bockhop gehörigen Wiesen an dem in letzteren fließenden Holterbache ihre Aufnahme in die Staugenossenschaft beantragt hatten, entstand die Frage, ob hierüber auch die Anlieger des Päpsener Baches abzustimmen hätten. Da keine innere Gemeinsamkeit und gegenseitige Abhängigkeit der an beiden Hauptbächen befindlichen Anlagen vorhanden war, wurde 1881 bestimmt, daß die alte Staugenossenschaft in zwei Verbände zu trennen sei, zu denen als dritter der Verband am Holterbache treten solle. — Eine erfolgreiche Entwässerungsanlage ist 1898 bei Siedenburg für die Domänenwiesen an der zum Schutze gegen Sommerhochwasser auf 1,4 km Länge bedeichten Lurhorst ausgeführt worden; nachdem bessere Vorfluth in das Unterwasser der dortigen Mühle gewonnen war, konnte für die 0,20 qkm große Wiesenfläche eine intensive Kultur und Düngung in Anwendung kommen.

Im unteren Siedegebiete haben mehrere Meliorationen stattgefunden: Vom Jahre 1876 stammt die Staugenossenschaft zu Sieden für die Ent- und Bewässerung des zwischen Schamwege und dem Siedener Bruche an der Siede gelegenen Wiesengrundes. Im Jahre 1885 wurde eine freiwillige Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Borstel für 0,33 qkm Wiesen am dortigen Bache errichtet. Hieran reihte sich die Melioration der Ent- und Bewässerungsgenossenschaft am Moorbache zu Kampen (0,47 qkm; Statut vom 31. August 1897), deren mit einem Ausbaue des Baches auf 2,5 km Länge verbundene Anlagen seit ihrer 1898 bewirkten Fertigstellung sehr gute Erfolge aufweisen. Schließlich liegt an der Mündungstrecke der Siede bei Wehrenberg und Vogtei die gelegentlich der wirthschaftlichen Auseinandersetzung gegründete Ent- und Bewässerungsgenossenschaft Siede (0,62 qkm; Statut vom 28. April 1881). — Wie letztere, so befinden sich auch die Anlagen der Bewässerungsgenossenschaft zu Düdinghausen (0,12 qkm; Statut vom 15. November 1895) im Hauptthale der Großen Aue, werden aber nicht aus diesem Flusse, sondern aus dem bei Düdinghausen rechts einmündenden Rüsselbache bewässert. — Geplant ist ferner eine Melioration durch Abhaltung des Sommerhochwassers für die 0,20 qkm große, zu Deblinghausen gehörige Wiesenfläche an der Peeksriede.

Als eine viel versprechende Unternehmung sei zuletzt noch diejenige der Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Pennigsehl (0,75 qkm; Statut vom 12. Februar 1896) erwähnt, die sich auf Herstellung der Ent- und Bewässerungsgräben für einen schmalen Wiesenstreifen längs des Ochsen- und Winterbachs, die erforderlichen Stauvorrichtungen und den Ausbau der rd. 10 km langen Bäche erstreckt. Für die Gemeinde Pennigsehl, eine der ärmsten des Kreises Nienburg, mitten in der Heide mit zerstreuten Gehöften gelegen, war die Beschaffung von guten Wiesen von hoher Wichtigkeit, da die Bauern wegen des Mangels an Grasland das Heu früher mit großen Kosten aus der Wese-

niederung holen mußten. Die Bäche führen im Frühjahre und Spätherbste zur Bewässerung ausreichende Wassermengen. Obgleich sie zwar im Sommer nur wenig Wasser abgeben können, trocknen die Wiesen auch dann nicht aus, weil ihr mehr oder weniger mit Sand gemischter Moorboden durch nachhaltige Quellen frisch erhalten wird. Die gemeinsamen Anlagen sind mit Zuschüssen des Staates und Provinzialverbandes 1898/99 fertiggestellt worden, während der innere Ausbau von den zahlreichen Kleinbesitzern durch Handarbeit allmählich bewirkt wird.

5. Bewaldung.

Die Waldfläche des linkseitigen Gebietsabschnitts umfaßt nur 152 qkm. Hiervon gehören rd. 27 % zu den Staatsforstrevieren Minden, Uchte, Binnen und Memsen; rd. 11 % befinden sich im Gemeinde- und rd. 62 % im Privatbesitze. Die Laubholzbestände (32 %) werden von den Nadelholzbeständen (68 %) übertroffen, da bei den Waldungen im Flachlande die Kiefer vorherrscht. Einen wesentlichen Theil der Laubwaldungen bilden die Mittel- und Niederwaldgehölze im Kreise Lübbecke, deren Ausdehnung den Prozentsatz des Hochwaldes auf rd. 79 % vermindert gegenüber rd. 21 % Mittel- und Niederwald. Dicht bewaldet ist blos das Wiehengebirge und die von Heideflächen unterbrochene Waldzone, die sich vom Weserthale bei Petershagen bis zur Großen Aue oberhalb Rahden erstreckt. Alle übrigen Gebietstheile weisen nur zerstreute Waldungen auf.

Der früher vorzügliche Buchenhochwald auf dem Wiehengebirge ist bei der Auftheilung der Markenwaldungen an die Einzelbesitzer derart in schmale, über Berg und Thal fortlaufende Streifen zerlegt worden, daß eine angemessene forstliche Benutzung unmöglich gemacht war. Vielfach ist er durch regellose Plenterwirthschaft zu Mittel- und Niederwald herabgewirthschaftet und durch übermäßige Nebennutzungen schwer geschädigt worden. Jedoch haben in neuerer Zeit Waldweide und Streuentnahme auch in den Privatwäldern derart abgenommen, daß sie meist nur vorübergehend auf kleinen Flächen, blos in futterarmen Jahren die Streunutzung etwas umfangreicher, ausgeübt werden. Bei der Nachzucht ist auf mangelhaften Standorten öfters die Fichte an Stelle der Buche getreten und hat bereits eine ansehnliche Verbreitung gewonnen, wogegen die Eiche zurückgegangen ist.

In dem nordwärts vorgelagerten Flachlande, soweit es zur Provinz Westfalen gehört, liegen die einzigen größeren, dem Staate gehörigen Waldungen unseres Gebietsabschnitts auf dem vorwiegend sandigen Boden der Heidezone: das Heisterholz bei Petershagen, der Mindener Wald im Südosten und das Osterholz im Südwesten von Diepenau. In diesen von der Oberförsterei Minden verwalteten Forsten bildet die Kiefer die herrschende Holzart, vielfach in jungen Beständen, da die Aufforstungen auf den ehemals mit Laubholz bedeckt gewesenen, seit dem dreißigjährigen Kriege verödeten Heideflächen erst in den fünfziger Jahren größeren Umfang angenommen und die 1889/91 auf ausgedehnten Flächen eingetretenen Beschädigungen der Kiefernstangenorte durch Insekten umfangreiche Abtriebe und Neukulturen erforderlich gemacht haben. Wie bereits auf S. 265 erwähnt, hat der Forstfiskus neben den Kiefern, denen haupt-

sächlich die sandigen Rücken des wellenförmigen Geländes überwiesen sind, auf den besseren Böden nach vorheriger Entwässerung auch Eichen gepflanzt und da, wo es anging, Buchen nachgezogen, sodaß die Laubholzbestände jetzt wieder einen nicht unbeträchtlichen Theil der ganzen Waldfläche einnehmen. Streu- und Weidenutzung findet in den fiskalischen Wäldern nicht mehr statt; auch in den kleinen Privat- und (sehr geringfügigen) Gemeindeholzungen ist sie meistens abgeschafft worden. In den letzten Jahrzehnten hat eine nicht genau nachweisbare, aber wohl bedeutende Zunahme der Holzbestände stattgefunden, da bei der Wiederbewaldung des Heidelandes dem Vorgehen des Staates viele Gemeinden und Privatbesitzer folgen. Außer den spärlichen Ueberresten der ehemaligen Wälder, nämlich den zerstreut liegenden kleinen Gehölzen, den einzelstehenden Bäumen und den Kusseln auf den Heiderücken, sowie dem Erlengesträuch in den Brüchern, verrathen manchmal die Namen des Geländes seine ehemalige Benutzungsart. So liegt ein namhafter Theil der Wiesen im Gebiete der Rahdener Sozietät auf früher mit Erlen bestandenem Bruchboden, z. B. im Herrenholze am Großen Diekflusse, und die seit den achtziger Jahren wieder in Aufforstung begriffenen Heideflächen zwischen den Thalzügen des Meliorationsgebiets führen noch ihre alten Waldnamen: Varler Wald, Leverwald u. s. w.

Sowohl hier, als auch im benachbarten hannoverschen Flachlande, wo gleichfalls die bessere Bewirthschaftung und der billigere Bezug von künstlichen Düngungsmitteln die Ackerwirthschaft in den Heide- und Moorbezirken bedeutend gehoben hat, ist diese jetzt nicht mehr im früheren Maße auf den Plaggenhieb angewiesen. Seitdem aber die Streuentnahme auf Heideflächen mehr und mehr entbehrt werden kann, nimmt die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens allmählich zu und gewinnt die Aufforstung des Heidelandes an Verbreitung. Was auf S. 240 für den Kreis Nienburg mitgetheilt wurde, trifft auch für die übrigen Kreise der ehemaligen Grafschaften Hoya und Diepholz zu, deren Bewaldung im 19. Jahrhundert gleichfalls bedeutend verringert worden ist, um die übrig gebliebenen Waldreste von verderblich wirkenden Servituten zu befreien. Vormals mögen die Holzungen eine noch weit größere Ausdehnung besessen haben; beispielsweise zeigen die im Wietingsmoore gefundenen Massen von Wurzeln und Stubben, daß dort früher kräftiger Hochwald stand. Außer den Nadelhölzern waren Eiche und Buche heimisch, die wegen der großen Luftfeuchtigkeit auch auf geringem Boden hier mehr leisten als in anderen Gegenden. Noch jetzt findet man in den Heiden gut entwickelte Eichengehölze.

Bei den jungen, erst nach der Verkoppelung angeschonten Beständen überwiegt jedoch weitaus die Kiefer, die sich am besten zur Aufforstung der entlegenen und minderwerthigen Heideflächen eignet, sei es auch nur zur Vorbereitung des Bodens für andere Holzarten, namentlich die Eiche (vergl. S. 241). Freilich werden ihre Stangenorte nach anfangs günstigem Wuchse oft von Wurzelfäule und Windbruch durchlichtet oder von Baumschädlingen gefährdet. Ueberhaupt steht die Kiefer der Geestlandschaft an Lebensdauer, Geschlossenheit der Bestände und Güte des Holzes gegen ihre Schwester im östlichen Norddeutschland, namentlich in der ersten Generation, weit zurück. Auf früheren Heide- und Ackerflächen wird sie deshalb oft mit nur 60-jähriger Umtriebszeit bewirthschaftet. Ihre

Verjüngung auf den Kahlschlägen erfolgt durch Saat aus der Hand und mehr noch durch Pflanzung. Die wenigen älteren massenreichen Kiefernbestände auf altem Waldboden sind ausschließlich Staatsforsten der Reviere Uchte, Binnen und Memsen, deren Holzflächen neben 71% Kiefern noch 3,5% Fichten und 25,5% Laubholz (über die Hälfte Eichen, außerdem Buchen, Birken und Niederwald) enthalten. In der Moorzone liegen die Waldparzellen ganz vereinzelt auf den dünenartigen Sandrücken (Brinken), die zum Theil wie Inseln aus den Mooren auftauchen. Dagegen drängen sich die Holzungen auf der Nordwestdeutschen Bodenschwelle stellenweise etwas dichter zusammen, namentlich längs des Höhenrandes an der unteren Großen Aue (Heisterberge, Liebenauer Heide) und im nördlichen Theile des Kreises Sulingen (Oberwald bei Schwaförden).

1. Abtheilung. 9. Kapitel.

Das Gebiet der Hunte.

1. Bodengestalt.

Das Huntegebiet bildet einen langen und schmalen Streifen, der von Süden nach Norden gerichtet ist. Die Hunte erhält nur aus einer geringen Fläche des Mittelgebirgslandes Zufluß, und zwar vom Osnabrücker Höhenlande und vom Wiehengebirge, während der größte Theil des Gebiets dem Flachlande angehört.

Das Osnabrücker Höhenland, die Fortsetzung des Ravensberger Höhenlandes, nimmt die Landschaft zwischen den nordwestlichen Endstrecken des Teutoburgerwaldes und des Wiehengebirges ein. Soweit es hier in Betracht kommt, bildet es eine Hügellandschaft ohne besonders schroffe Formen. Die Thäler mit flach geneigten Gehängen führen auf die Scharten im Wiehengebirge zu, durch welche die Wasserläufe in das Flachland eintreten. Durch die Wierau, einen Nebenbach der Hase, dessen Gebiet bis fast an den Fuß des Wiehengebirges hinanreicht, wird der zur Hunte entwässernde Abschnitt des Osnabrücker Höhenlandes in zwei Theile zerlegt. Der größere ist der östlich gelegene, der im Wesentlichen von der Hunte selbst entwässert wird, die bei Barkhausen eine Scharte findet, um ins Flachland überzugehen. Dieser Theil der Hügellandschaft liegt zwischen etwa + 75 m am Austritt der Hunte und + 230 m unweit O.-Holsten auf dem Punkte, wo die Gebiete von Hunte, Hase und Werre zusammenstoßen. In dem kleineren westlichen Theile, dessen tiefste Stelle auf + 56 m und die höchste auf + 152 m liegt, wird die Entwässerung durch einige kleine Bäche bewirkt, die der Hunte erst im Flachlande zufließen; sie verlassen das Höhenland durch Scharten des Wiehengebirges, namentlich in der Nachbarschaft, östlich und westlich von Osterkappeln; eine dieser Scharten wird von der Bremen—Osnabrücker Eisenbahn benutzt.

Von der langgestreckten Gebirgskette des Wiehengebirges gehören etwa 29 km zum Huntegebiet, 6 km im Westen nur mit dem Nordabhange, der übrige Theil mit beiden Abhängen selbst dort, wo das Wierau-Hasegebiet nahe an den Fuß des Wiehengebirges herantritt. Der höchste Punkt in diesem Abschnitte des Wiehengebirges, der Nonnenstein (+ 274 m), ist zugleich der höchste unseres ganzen Flußgebiets, und zwar ein hydrographischer Knotenpunkt, von dem aus das Gelände nach drei Seiten, nach der Hunte, der Werre und der

Großen Aue, entwässert wird. Nach Nordwesten zu wird der Gebirgszug, der sich aus einer großen Anzahl ebenfalls langgestreckter, hier vielfach Eggen genannter Höhen zusammensetzt, erheblich niedriger, keine von ihnen erreicht mehr + 200 m, und die nordwestlichste Anhöhe, der Steinberg, hat nur noch + 142 m. Die Scharten zwischen den einzelnen Bergrücken und die Höhenlage von einzelnen sind schon erwähnt. Nahezu die ganze Bergkette ist bewaldet und nur die größeren Scharten bilden Lücken in dem Walde. Fast auf der ganzen Strecke fällt das Wiehengebirge unmittelbar zum Flachlande, und zwar zu der Minden—Diepholzer Ebene hin ab, nur an den beiden Enden legen sich unmittelbar vor die Bergkette noch zwei kleine Hügelgruppen: im Osten vor den Nonnenstein die auf S. 242/3 genannte Parallelkette bei Pr.-Oldendorf (+ 211 m), im Westen die Schmittenhöhe (+ 157 m), welche beide den Abstieg der Wasserscheide aus dem Bergland zur Ebene vermitteln.

Innerhalb der Minden—Diepholzer Ebene zerfällt das Huntegebiet in einen südlichen und einen nördlichen Abschnitt, die durch eine Linie von den Dammer Bergen über den Dümmersee nach der Hügelgruppe bei Haldem und Lemförde, den Stemmer Bergen, getrennt werden. In dem südlichen Abschnitte lehnt sich zunächst an den Fuß des Wiehengebirges ein verhältnißmäßig schmaler Streifen guten Ackerlandes, der dicht mit Dörfern und Gütern besetzt ist, die zumeist vor einer der Gebirgsscharten liegen, welche den Verkehr nach Süden ermöglichen. Nur im Osten und Westen verbreitert sich, ebenso wie das anstoßende Gebirge, auch dieser Streifen. Nördlich von ihm dehnt sich eine weite, vielfach in Wiesen umgewandelte Bruchlandschaft aus, unterbrochen durch zumeist aufgeforstete Heideflächen. Nur bei Bohmte und Dielingen ragen kleinere Bodenschwellen, die zum Ackerbau dienen, über die + 40/50 m hohe, fast völlig ebene Fläche hinaus. Nach Westen zu geht die Landschaft allmählich in das Vördener Große Moor über, ein Hochmoor, welches das südlichste Glied des Moorstreifens bildet, der auf der linken Seite der Hunte die südlichen Oldenburger Höhen begleitet. In diesem südlichen Abschnitt der Minden—Diepholzer Ebene sammeln sich alle Wasserläufe, die aus dem Berglande oder vom Fuße der Gebirge kommen, und fließen vereint in den Dümmersee, ein fischreiches Wasserbecken von etwa 14,4 qkm Größe mit + 37 m Spiegelhöhe.

Die Dammer Berge westlich vom Dümmersee bilden den südlichsten Ausläufer der Nordwestdeutschen Bodenschwelle. Die von Nordosten nach Südwesten gerichtete Erhebung trägt die Wasserscheide; jedoch entstehen auf dieser mit Sand, Kies und Schotter bedeckten Höhe keine größeren Bäche. Am unteren Theile ihres Abhanges, wo der Boden schwerer wird, finden sich größere Siedelungen, von denen aus auch das Urbarmachen der benachbarten Moore in Angriff genommen und zum Theile durchgeführt ist. — Auf der anderen Seite des Dümmersees bewirken die Stemmer Berge (vergl. S. 243) bei Haldem und Lemförde den Abschluß des südlichen Abschnitts. Im Gegensatz zu den Dammer Bergen sind sie aus festem Gesteine aufgebaut, und in mehreren Steinbrüchen wird ein Mergelsandstein gebrochen, der als Baustein Verwendung findet. Nur die nördliche Hälfte dieser unvermittelt aus dem Flachland aufsteigenden Hügel, die eine Uebersicht über fast die ganze Minden—Diepholzer

Ebene gestatten, gehört zum Huntegebiete, während der südliche Theil durch die Große Aue zur Mittleren Weser entwässert wird. Die Hügel erreichen als größte Höhe + 181 m, überragen also die Ebene um fast 140 m.

Nördlich vom Dümmersee und den benachbarten Hügelgruppen erweitert sich das Huntegebiet in der Minden—Diepholzer Ebene von rd. 15 auf rd. 29 km Breite. Dieser nördliche Abschnitt entspricht der Moorzone des Mittleren Wesergebiets (vergl. S. 244,6). Auf der linken Seite der Hunte ziehen sich von Süden nach Norden bis nahe bei Goldenstedt hin die an der preußisch-oldenburgischen Landesgrenze gelegenen Grenzmoore, deren südliche Fortsetzung die Moorflächen am Dümmersee und das Vördener Große Moor bilden. Der Westrand dieser Grenzmoore, die sich an den Fuß des Südoldenburger Höhenlandes anlegen, liegt durchweg etwas höher (+ 40 m) als der Ostrand an der Hunteniederung. Sie erhalten, wenn auch nur geringen, Zufluß vom Ostabhange des genannten Höhenlandes. Da die Wasserscheide, auf welcher die höchsten von Süden nach Norden an Höhe abnehmenden Punkte liegen, hart am Ostrande verläuft, so ist der zum Huntegebiet gehörige Streifen des Höhenlandes nur schmal. Stellenweise, besonders im Süden, wird der Fuß dieses Höhenlandes zum Ackerbaue benutzt, wogegen die höheren Theile mit Wald bedeckt sind oder als Heide liegen. Etwa 3 km südlich von Vechta geht die Wasserscheide in das Moor selbst über, dessen nordwestlicher Theil durch einen namenreichen Bach (Vechta, Moorbach, Aue, Lager Hase) nach der Hase hin entwässert wird.

Auf der rechten Seite der Hunte bilden die Hochmoore nicht ein zusammenhängendes Ganzes wie links vom Flusse, sondern sind vielfach unterbrochen durch ebene Heideflächen, durch schwach welliges Ackerland und, besonders an der Wagenfelder Aue, durch in Wiesen und Aecker umgewandeltes Grünlandmoor und Bruchland. In diesem, den niedrigst gelegenen Theil des Abschnitts einnehmenden Gelände (+ 30/40 m) befinden sich die meist sehr zerstreut gebauten Siedelungen, von denen die Bauernschaft Wagenfeld die bedeutendste ist. Die Hochmoore haben an ihren Rändern im Süden auch etwa + 40 m; nach Norden zu gewinnen sie allmählich höhere Lagen (bis zu + 50 m) und gehen dort in die Nordwestdeutsche Bodenschwelle über. Das größte dieser Moore, das Wietingsmoor, trägt die Wasserscheide gegen die zur Mittleren Weser fließende Große Aue. Auf der linken Seite der Wagenfelder Aue liegen das Stemmer Moor und das Geestmoor, das von der Bruchlandschaft am genannten Bache getrennt wird durch die einzige hügelartige Erhebung in dieser weiten Fläche, die Kellenberger Höhen (+ 77 m).

Die Hunteniederung selbst hat nördlich vom Dümmersee eine ungewöhnliche Breite. Der Fluß verläßt den See in mehreren natürlichen und künstlichen Wasserläufen und durchzieht bis nach Diepholz, dem ehemaligen Sitze eines alten, den Welfen verwandten Grafengeschlechtes, eine weite Bruch- und Wiesenmoorlandschaft (+ 38/35 m), die beiderseits allmählich in die benachbarten Hochmoore übergeht. Von Diepholz an verschmälert sich die Hunteniederung bedeutend und wird auf beiden Seiten begleitet von flachwelligem, sandigem Gelände, das sich meist in Kultur befindet; nur selten und in kleinen Flächen reicht es über + 40 m hinaus.

Von Barnstorf ab auf der rechten und von Goldenstedt ab auch auf der linken Seite geht jenes Gelände allmählich in die Nordwestdeutsche Bodenschwelle über. Diese ist im Huntegebiet verhältnißmäßig niedrig und bildet hier gewissermaßen eine breite Einsattelung, die von der Hunte durchbrochen wird. „Das Thal der Hunte ist auf dieser Strecke für eine Landschaft des Tieflandes nicht ohne malerische Schönheit durch den Wechsel sanfter, mit Heide und Ginster, mit Eichen- und Buchenwald und mächtigen Tannen bedeckter Abhänge mit saftigen Wiesen und Weiden und den kahlen Sandabstürzen der bis 20 m hohen Dünenhügel; dabei ist die Breite des Thales sehr wechselnd." (Guthe, „Die Lande Braunschweig und Hannover." Hannover 1888.)

Von dem rechts vom Flusse gelegenen Theile, der zum Liebenau—Syker Höhenlande zu rechnen ist, fließen der Hunte die meisten, durchweg kleinen Nebenbäche zu, während sie die Bodenschwelle durchbricht; nur die Berne durchfließt selbständig die nördlich von der Bodenschwelle gelegene Ebene und erreicht die Hunte erst kurz vor ihrer Mündung. Das Liebenau—Syker Höhenland bildet hier eine flachwellige bis ebene Fläche, meist zwischen + 30 m und + 60 m Höhe gelegen, vielfach von Heide bedeckt und oft durch kleinere Moore unterbrochen. Die Hunteniederung liegt dagegen bei Barnstorf auf + 28 m und beim Verlassen der Bodenschwelle unweit Sandhatten auf + 12 m, schneidet also merklich in das Höhenland ein.

Auf der linken Seite der Hunte gehören von der Nordwestdeutschen Bodenschwelle der bereits erwähnte schmale Streifen des Südoldenburger Höhenlandes zu ihrem Gebiete, außerdem aber nördlich vom Vechtaabschnitte ein Theil des Mitteloldenburger Höhenlandes, denn nachdem die von Süden kommende Wasserscheide unweit des Städtchens Vechta in das Moor hinabgestiegen ist, geht sie durch die Goldenstedter Heide wieder auf die Höhe hinauf und holt nun weit nach Westen hin aus. Auch in diesem Geländetheil ist Heide vorherrschend, und die Höhenverhältnisse sind ähnlich wie rechts vom Flusse; der höchste Punkt unweit Garthe liegt auf + 65 m.

Von der nördlich jener Bodenschwelle ausgebreiteten Tieflandschaft gehört zum Huntegebiete nur ein kleiner Theil der Weser-Ems-Ebene, die hier wie bei den benachbarten Flußgebieten aus Geest, Moor und Marsch besteht. Rechts von der Hunte legen sich die Moore fast unmittelbar an das Liebenau—Syker Höhenland; links vom Flusse aber sind ausgedehnte Geestflächen vorhanden, die nicht als Abhang des Höhenlandes aufgefaßt werden können. Die sich von Osten und Westen einschiebenden Moore zerlegen die Geest in einen südlichen und einen nördlichen Abschnitt, auf deren schmaler, nur kurz unterbrochener Verbindung die Stadt Oldenburg eine günstige Lage hat, da hier die Landwege nach Norden und Süden durchlaufen müssen und die schiffbare Hunte außerdem dem Wasserverkehre dient. Der südliche Abschnitt wird im Wesentlichen gebildet aus der zwischen Hunte und Lethe gelegenen Heide, die nach Süden etwa bis Huntlosen reicht, und ferner durch schmale, meist sandige Streifen an der linken Seite der Hunte und an der rechten Seite der Lethe. Die Heide zwischen diesen beiden Wasserläufen ist fast völlig eben, nur durch kleine Sandwehen unterbrochen. Etwas unruhiger ist die Bodengestalt rechts von der Hunte in dem Walde

zwiſchen Sandhatten und Bümmerſtede, ſowie links von der Lethe. Reizvoller und abwechslungsreicher iſt die Geeſtlandſchaft nördlich von Oldenburg, wo das ſanft wellige Gelände dicht beſiedelt iſt; Acker, Wald, Wieſen und Gärten wechſeln dort mannigfach. Unweit der Großherzoglichen Sommerreſidenz Raſtede liegt der höchſte Punkt dieſer Geeſtlandſchaft auf + 21 m.

Dieſe Geeſtlandſchaften trennen zwei große Moorflächen, von denen der weſtliche größtentheils zum Ems-Ledagebiete gehört; nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil entwäſſert dadurch nach der Weſer, daß die Lethe bei Oldenburg die Geeſt durchquert. Die Moore öſtlich von den Geeſtlandſchaften liegen niedriger als die mit ihrer Wölbung bis nahe an + 15 m reichenden weſtlichen. Sie ſind nirgends über + 5 m aufgewachſen und zum weitaus größten Theile abgetorft und nutzbar gemacht, ſodaß ſie ſich äußerlich kaum von den anſchließenden Marſchländereien unterſcheiden, zumal kein Unterſchied an Höhe vorhanden iſt.

Zur Hunte gehöriges Marſchland findet ſich faſt ausſchließlich auf der rechten Seite des Fluſſes; denn links verläuft die Waſſerſcheide auf dem Deiche neben ſeinem Ufer, da das Binnendeichwaſſer durch Kanäle (Moorriemer Kanal) der Weſer unterhalb der Huntemündung zugeführt wird. Von der rechten Seite nimmt dagegen die Hunte Marſchwaſſer auf aus dem Stedinger Lande, das bekannt iſt durch die Tapferkeit und Hartnäckigkeit der Bewohner, deren Unterwerfung unter den Bremer Biſchof und die Oldenburger Grafen mehrere Kreuzzüge erforderte.

2. Bodenbeſchaffenheit.

In dem kleinen Antheile, den das Huntegebiet am Osnabrücker Höhenlande hat, bilden meiſt undurchläſſige Liasſchichten den Untergrund. Sie ſind von gutem, lehmigem Ackerboden bedeckt, der aber vielfach unter Näſſe leidet und in ſeiner Mächtigkeit ſtarken Wechſel zeigt. Das Wiehengebirge iſt aus mittel- und oberjuraſſiſchen Schichten aufgebaut, die ebenfalls, wiewohl zum Theile aus Sand- und Kalkſtein beſtehend, doch einen ſchwer durchläſſigen Boden tragen, da thonig-mergelige Schichten ſtark vertreten ſind. Während ſie mit etwa 40° nach Nordnordoſten einfallen, zeigen die gleichen Schichten in der dem Wiehengebirge vorgelagerten Parallelkette bei Pr.-Oldendorf entgegengeſetztes Einfallen. Jedoch treten dieſe Schichten nur vereinzelt zu Tage; meiſtens ſind ſie von quartären Bildungen, vorwiegend Sand, bedeckt, der bis mehrere Meter Mächtigkeit erlangt.

In der Minden—Diepholzer Ebene weiſt der vor dem Wiehengebirge gelegene fruchtbare und gut beſiedelte Landſtrich leichteren Lehmboden auf, der ſowohl aus den Abſchwemmmaſſen des Gebirges wie aus nordiſchem Geſchiebelehm entſtanden iſt. Der übrige Theil des ſüdlichen Abſchnitts der erwähnten Ebene iſt theils von weithin ausgebreiteten Alluvionen, theils von Wieſenmooren eingenommen. Da an mehreren, meiſt etwas höher gelegenen Stellen, wie bei Bohmte, Sundern und Levern, Wealden zu Tage tritt, ſo kann man annehmen, daß deſſen thonhaltige Schichten hier in weiterer Ausdehnung den Untergrund bilden und die Verſumpfung verurſachen.

Die Dammer Berge sind mit grobem Kiese und Schotter bedeckt; den Kern aber wird Geschiebelehm und stellenweise auch tertiärer Thon bilden; wenigstens ist solcher von einer Stelle bekannt. Am Fuße der Dammer Berge tritt der Lehm mehrfach zu Tage und liefert hier stellenweise schweren Ackerboden. In den Stemmer Bergen dagegen ragen wieder ältere Gesteine aus der Decke der jüngeren Ablagerungen hervor; die als Bausteine Verwendung findenden Mergelsandsteine gehören den jüngsten Ablagerungen der Kreide an. Die Hügelkette ist oben mit Wald und an den tieferen Theilen der Abhänge mit lehmigen Aeckern bedeckt; an ihrem nördlichen Fuße liegt Sand. — Diluvialer Sand bedeckt auch meistens die moorfreien Stellen im nördlichen Abschnitte der Minden—Diepholzer Ebene, während diluvialer Lehm hin und wieder, aber meist in größerer Tiefe gefunden wird; ein großer Theil der Oberfläche entfällt hier auf die Moore.

In den zum Huntegebiete gehörigen Abschnitten der Nordwestdeutschen Bodenschwelle und auf den Geestrücken der Ems-Weser-Ebene wird die Sanddecke des aus Grundmoräne bestehenden Untergrundes stellenweise sehr dünn. Bisweilen tritt Geschiebelehm und geschiebefreier Thon zu Tage, besonders im Oldenburgischen. Hier wird er in vielen und zum Theil großen Ziegeleien verarbeitet, z. B. bei Wildeshausen, Huntlosen und Oldenburg, deren Gruben den Lehm auch dort zeigen, wo er an der Oberfläche von Sand verhüllt ist. Vielfach trägt er aber auch unmittelbar die Ackerkrume oder den Boden üppiger, durch prächtige Baumriesen ausgezeichneter Laubwälder.

Die Moore, die einen verhältnißmäßig großen Raum im Huntegebiete einnehmen, sind größtentheils Hochmoore. Wiesenmoore finden sich hauptsächlich in den Niederungen der Hunte, einiger Seitengewässer und des Dümmersees. Die Marschen haben gleichartigen fetten Schlickboden, wie ihn die benachbarten Marschen an der Unteren Weser besitzen.

3. Gewässernetz.

a) Uebersicht.

Nördlich von Melle zwischen den Dörfern O.-Holsten und Holzhausen bildet vor dem Südabhange des Wiehengebirges das Osnabrücker Höhenland eine bastionsartige Erhebung, die in der Mitte bis auf + 230 m ansteigt und westlich und östlich durch den Oldendorfer und den Holzhauser Berg begrenzt wird. Diese Erhebung ist insofern ein hydrographischer Knotenpunkt, als hier die Niederschlagsgebiete dreier größerer Wasserläufe an einander grenzen. Nach Westen fließt das Wasser zur Hase, nach Süden durch die Else zur Werre ab, während nach Osten die Quellbäche der Hunte ihren Abfluß nehmen.

Wie diese Quellbäche nimmt auch die aus ihrer Vereinigung entstehende Hunte ihren Weg in östlicher Richtung, wendet sich dann aber in der Nähe von Meesdorf in schlankem Bogen nach Nordnordwest und durchfließt mit dieser Richtung in einer schluchtartigen Einsenkung den Hauptzug des Wiehengebirges. Die nordnordwestliche Richtung behält sie auch nach dem Austritt aus dem Gebirge im ganzen bis etwas nördlich von Ippenburg bei. Hier wendet sie sich in

dem flachen Gelände in scharfer Biegung gegen Westen, um nach einem Laufe von etwa 4 km, gleich nach der Kreuzung der Eisenbahn Osnabrück—Bremen, mit scharfem Knicke ihre Richtung ziemlich genau nach Norden zum Dümmersee zu nehmen. Bis hierhin bezeichnen wir die Flußstrecke als Oberlauf der Hunte. In den Dümmersee tritt sie in der südwestlichen Ecke nahe der Oldenburger Grenze mit einheitlichem Laufe ein, verläßt ihn dagegen in mehreren Armen, die sich aber weiter unterhalb wieder vereinigen, sodaß nördlich von Diepholz der Fluß wieder in einem einheitlichen Bette fließt. Gleich nach der Vereinigung nimmt er eine nordöstliche Richtung an, wendet sich dann aber in der Nähe von Eydelstedt scharf nach Nordwesten und durchfließt weiter die Nordwestdeutsche Bodenschwelle von Barnstorf ab im Allgemeinen mit nordwestlicher Richtung. In der Nähe von Oldenburg, wo der Mittellauf endigt, biegt der Unterlauf in großem Bogen nach Ostnordost um und erreicht in dieser Richtung die Weser bei Elsfleth.

Die Seitengewässer der Hunte sind sämmtlich verhältnißmäßig klein, da der größte unter ihnen, die Berne, nur ein Niederschlagsgebiet von 190 qkm hat. Das Gefälle ist meist sehr gering; nur die vom Wiehengebirge und den unmittelbar daran schließenden Höhenzügen kommenden kleinen Wasserläufe bis zur Else hin besitzen stärkeres, zum Theil sogar sehr starkes Gefälle. Sie sind es auch, die schneller ansteigende Wellen im oberen Laufe der Hunte hervorrufen, während die übrigen Nebenbäche ihr Wasser langsam abgeben. Dazu kommt noch, daß viele von ihnen mooriges und sumpfiges Gelände durchschneiden, in denen das Wasser zurückgehalten wird. Daher erfolgt durch sie eine langsame, aber nachhaltige Speisung des Hauptlaufs. Größere Wassermassen, die vom Wiehengebirge der Hunte schneller zufließen, werden außerdem auch im Dümmersee zurückgehalten, sodaß unterhalb desselben plötzliche starke Erhebungen nicht vorkommen. In den moorigen und bruchigen Theilen des Geländes sind die natürlichen Wasserläufe zur Erleichterung der schwierigen Entwässerung vielfach künstlich umgestaltet und mit den Abzugsgräben in Verbindung gebracht. Bei der nachfolgenden Beschreibung der einzelnen Zuflüsse haben auch diese Entwässerungsanlagen Berücksichtigung gefunden.

Während die Gebietsfläche des Oberlaufs einschließlich des Dümmersees 457 qkm beträgt, vermehrt sich der Flächeninhalt bis zur Mündung der Wagenfelder Aue auf 857 und durch deren 174 qkm großes Gebiet auf 1031 qkm. Bis zur Lethemündung kommen dann noch 767 und durch das Lethegebiet 170 qkm hinzu, sodaß kurz vor dem Ende des Mittellaufs die Gebietsfläche auf 1968 qkm angewachsen ist. Im Unterlaufe beträgt der Zuwachs 624 qkm, wovon nicht ganz ein Drittel die Berne (190 qkm) hinzubringt. Die Vergrößerung des 2592 qkm umfassenden Niederschlagsgebiets der Hunte erfolgt also ganz allmählich, und die Gestalt des Gewässernetzes trägt dazu bei, lange und flache Fluthwellen hervorzurufen.

b) Seitengewässer der oberen Hunte.

Das Quellgebiet der Hunte liegt in der Einbuchtung, die durch den vortretenden Holzhauser Berg und die Hauptkette des Wiehengebirges gebildet wird,

und in der sich die zerstreut liegende Ortschaft Hustädte befindet. Als eigentliche Quellbäche kann man die beiden am weitesten nach Westen hin entspringenden Bäche ansehen, die sich nach kurzem Laufe vereinigen; sehr bald folgen nun in kurzen Entfernungen weitere Zuflüsse, die theils von dem Holzhauser Berge, theils von dem Südabhange des Wiehengebirges kommen. — Gleich nach dem Austritt der Hunte aus dem Gebirge bei Barkhausen erhält sie von Osten den Glanebach, der sein Wasser zum Theil von der hier dem Hauptzuge des Gebirges vorgelagerten Oldendorfer Parallelkette, zum anderen Theil aus dem durch die beiden Gebirgsketten gebildeten Längenthale empfängt. Die beiden Hauptzuflüsse führen denselben Namen wie der Hauptbach nach ihrer Vereinigung. Der nördliche Zufluß hat auf etwa 1,8 km Lauflänge 65 m Fallhöhe, also 36,1 ‰ (1 : 28) mittleres Gefälle. Auch kurz vor der Einmündung in die Hunte besitzt der Glanebach noch ein ziemlich starkes Gefälle, da er hier kurz nach einander drei Mühlen treibt.

Auf der folgenden Strecke erhält die Hunte von links einige kleinere Seitengewässer, die mit sehr starkem Gefälle vom Nordabhange des Wiehengebirges herabkommen. Während aber der Hüseder Mühlenbach, der in dem Dorfe Hüsede zwei Mühlen treibt und bei einer Länge von etwa 3,5 km einen Fall von 70 m, also ein Gefälle von 20,0 ‰ (1 : 50) hat, und ein anderer kleinerer Wasserlauf, der durch Eydelstedt fließt und oberhalb dieses Dorfes eine Mühle treibt, unmittelbar in die Hunte einmünden, fließen die Gewässer, die bei Essen und Wehrendorf in schnellem Laufe vom Wiehengebirge herunterkommen, in die Alte Hunte, einen Nebenarm der Hunte, der etwa 1 km unterhalb Wittlage vom Hauptarme abzweigt und sich kurz oberhalb der Kreuzung der Eisenbahn Osnabrück—Bremen mit der Hunte wieder vereinigt; sein Zu- und Abfluß wird durch Schützenwehre geregelt.

Die auf dieser Strecke von rechts kommenden Gewässer werden von dem Grenzgraben aufgenommen. Der Hauptzufluß dieses Gewässernetzes ist der Landwehrbach, der auf dem nördlichen Abhange der Pr.-Oldendorfer Parallelkette in + 100 m Höhe entspringt. Der oberste Lauf dieses Baches hat ein sehr starkes Gefälle, da er bis Dahlinghausen bei einer Länge von etwa 2,2 km um 50 m fällt; unterhalb vermindert sich das Gefälle allmählich mehr und mehr und ist schließlich in den sich nordwärts von Wimmer und Brockhausen erstreckenden, zum Theil bruchigen, zum Theil auch moorigen Wiesen sehr gering. Bei Wimmer nimmt der Landwehrbach einen größeren Nebenbach auf, der aus dem Zusammenfluß mehrerer kleiner, oberhalb Lintorf und Hördinghausen entspringenden Bäche entsteht. Auch diese Bäche haben wegen des sehr steilen Abfalls der Pr.-Oldendorfer Parallelkette nach Norden in ihrem obersten Laufe ein äußerst starkes Gefälle; so fällt beispielsweise der Hördinghausen durchfließende Bach in seiner obersten Strecke auf etwa 1,4 km Länge um über 80 m. Unterhalb, wo der Landwehrbach in ein ausgedehntes Wiesengelände eintritt, empfängt er aus den Entwässerungsgräben der Wiesen von überall her Zufluß; er verzweigt sich hier auch selbst, indem er theils in seinem natürlichen Bette, theils in Gräben die Wiesen durchzieht. Schließlich werden die verschiedenen Arme wieder in zwei Gräben zusammengefaßt, die östlich von Bohmte die Nieder-

heide und das Wimmermoor durchschneiden und sich in dem oben bereits erwähnten Grenzgraben vereinigen, der, auf der Grenze zwischen dem hannoverschen Kreise Wittlage und dem westfälischen Kreise Lübbecke hinziehend, als einer der Hauptentwässerungskanäle das Wasser der Hunte zuführt.

Der Daschfelder Kanal, der südlich von der Ortschaft Bohmterheide aus der Hunte abzweigt und bei dieser Ortschaft eine von Bohmte ausgehende, sich allmählich ostwärts verflachende, sanfte Erhebung durchschneidet, mündet in der Nähe der Ortschaft Hunte in den Grenzgraben, bildet also mit der untersten Strecke des letzteren einen Seitenarm der Hunte. Außer dem Grenzgraben nimmt er noch im Daschfelde auf seiner oberen Strecke eine Anzahl Gräben und den Bohmter Bach auf, der im Hellbruch östlich von Osterwiehe aus dem Zusammenflusse zahlreicher, das Bruch entwässernder Gräben entsteht und auch auf seinem weiteren kurzen Laufe Zufluß von zahlreichen Entwässerungsgräben empfängt. Bei gewöhnlichen Wasserständen fließt das Wasser, das der Bohmter Bach dem Daschfelder Kanale zuführt, durch diesen zum Theil nach der oberen Abzweigung desselben von der Hunte, anderntheils auch durch den Grenzgraben nach der unteren Hunteſtrecke. Bei höheren Wasserständen in der Hunte fließt dagegen ein Theil des Huntewassers durch den Daschfelder Kanal und den Grenzgraben ab. In diesem Falle hat also das Wasser in der Strecke oberhalb des Bohmter Baches die umgekehrte Richtung wie bei kleineren Wasserständen.

Nach der Kreuzung der Eisenbahn Osnabrück—Bremen empfängt die Hunte von Süden her, aus dem nahen Gebirge, keinen unmittelbaren größeren Zufluß. Zwar fließt dem Huntegebiet von den südlich des Wiehengebirges gelegenen Osnabrücker Höhen durch eine Scharte des Gebirges bei Osterkappeln aus mehreren sich fächerförmig vereinigenden Bächen eine größere Wassermenge zu, doch mündet der Leckerbach, der aus diesem Zusammenflusse entsteht, nicht unmittelbar in die Hunte, sondern wird bei dem Gute Arenshorst in Gräben abgeleitet, die zur Bewässerung der hochgelegenen Wiesen dienen. Ebenso sind auch die übrigen vom Wiehengebirge herabkommenden Wassermassen nicht in größeren Bächen zusammengefaßt, sondern vertheilen sich in einem vielfach verzweigten Bewässerungsnetze. Die bei der Bewässerung nicht verbrauchten Wassermassen fließen zum Theile der Hunte unmittelbar zu, hauptsächlich werden sie aber in der Grafte, die aus dem nordöstlich von Langelage befindlichen Großen Moore kommt, gesammelt und von ihr der Hunte zugeführt.

Von den Höhen, die westlich von Osterkappeln dem Wiehengebirge vorgelagert sind, erhält der Hauptlauf mehrere kleinere Zuflüsse. Zunächst entspringen am Fuße des westlichen, wie auch des östlichen Abhanges einer einzelnen flachen Erhebung bei Felsen im Norden der Scharte, welche die Eisenbahn Osnabrück—Bremen für ihren Weg durch das Wiehengebirge benutzt, zwei kleine Bäche, die in künstliche Gräben auslaufen und, als Strothkanal wieder vereinigt, eine Reihe von Entwässerungsgräben aus dem durchflossenen moorigen Gelände aufnehmen. Dieser Kanal mündet etwas unterhalb des Grenzgrabens von links in die Hunte. Seine beiden Quellbäche haben nur geringes Gefälle, da sie bei einer Länge von etwa 5,5 und 3,2 km bis zu ihrer Umwandlung in Gräben nur um 10 und 7,5 m fallen, während die Gräben und der Strothkanal fast ganz ebenes Gelände durchschneiden.

In der Nähe der höchsten Erhebung der oben genannten Höhen, des Kalkrieser Berges mit der Schmittenhöhe, entspringt etwa in + 110 m Höhe der Quellbach der Elze, des bedeutendsten Nebenbachs der oberen Hunte. Dieser Quellbach, zunächst Venner Mühlbach genannt, nimmt vorerst seinen Weg fast genau nach Süden, parallel mit der westlichen Wasserscheide des Gebietes, folgt dann dem Thale zwischen dem Wiehengebirge und den vorgelagerten Höhen nach Osten, wiederum parallel mit der Wasserscheide, die dieselbe Schwenkung gemacht hat, und fließt schließlich nach scharfer Biegung durch die Einsenkung zwischen den Erhebungen östlich und westlich von Venne nach Norden. Die Entwicklung des Baches ist bei diesen mehrfachen Biegungen ganz beträchtlich; während nämlich die Luftlinie von der Quelle bis Venne nur 2,8 km beträgt, ist die Lauflänge 5,1 km, die Entwicklung also rd. 82 %. Nach dem Austritt aus dem höheren Gelände wendet sich der Bach zunächst gegen Osten und zieht dann in einem künstlichen Bette am Rande des Venner Moores entlang nach Nordosten. Nach Eintritt in das Welplager Bruch nimmt er den Namen Elze an und mündet schließlich als solcher unterhalb Hunteburg in die Hunte, und zwar in den westlichen Arm des hier getheilten Wasserlaufes. Von Venne bis zur Mündung beträgt die Lauflänge des Venner Mühlbaches und der Elze 11,3 km, während die Entfernung in der Luftlinie 9,8 km beträgt; die Entwicklung (rd. 15 %) ist hier also erheblich geringer als in der oberen Strecke. Im Ganzen hat der mit einheitlichem Namen als Elze zu bezeichnende Bach 16,4 km Lauflänge und in Bezug auf die 12,1 km lange Luftlinie von der Quelle bis zur Mündung 35,5% Entwicklung. Sein Gefälle beträgt in der obersten Strecke auf 1,5 km Länge rd. 20 ‰, sodann bis zum Austritt aus dem Höhenlande auf 5,5 km Lauflänge rd. 5,5 ‰. In seinem unteren Laufe, namentlich dort, wo er in künstlichem Bette fließt, durchschneidet der Bach fast ebenes Gelände. Auf dieser letzteren Strecke nimmt er eine Reihe von Gräben, die zur Entwässerung der ausgedehnten Moorflächen dienen, auf, so namentlich den Venner Moorkanal, der sich am Südrande des Vördener Großen Moores in der ganzen Breitenerstreckung desselben hinzieht.

Aus diesem Moore und den anschließenden Mooren, welche sich westlich des Dümmersees nach Norden ziehen, empfängt die Hunte bis zu diesem See hin von links Zufluß theils durch unmittelbar hineingeleitete Gräben und Kanäle, theils durch einzelne natürliche Wasserläufe, in welche die Entwässerungsgräben einmünden, so durch den Borubach, im unteren Theile Neuer Graben genannt, der aus den etwas höher, nördlich des Großen Moores, in Oldenburg gelegenen bruchigen Achelforthwiesen kommt. — Spärlicheren Zufluß als von Westen erhält die obere Hunte unterhalb des Grenzgrabens von Osten her, weil bis zum Dümmersee die Wasserscheide ziemlich nahe an den Wasserlauf herantritt. Es handelt sich hauptsächlich um einzelne Gräben, die das Wasser aus den bruchigen Wiesen im Süden des Sees abführen.

Der Dümmersee empfängt von Osten und Norden her keinen Zufluß, giebt vielmehr nach diesen Himmelsrichtungen die ihm zugeflossenen Wassermassen in mehreren Armen ab, die sich, wie bereits oben erwähnt, nordwärts wieder mit dem Hauptarme vereinigen. Auf die Lage und Bedeutung dieser Arme wird

bei der Flußbeschreibung näher eingegangen werden. — Von Westen dagegen werden dem Dümmersee eine Anzahl kleinerer Wasserläufe, besonders Gräben zugeführt, die ihr Wasser aus den am Seerande gelegenen Mooren und vom Ostabhange der Dammer Berge erhalten. Die kleinen Bäche, die von den letzteren kommen, zertheilen sich in den am Fuße des Abhanges liegenden Mooren meist mehrfach, gehen auch vielfach in das Grabennetz der Moore über, sodaß ein eigentlicher Bachlauf nur in wenigen Fällen, wie beispielsweise bei dem Ohmundsbach, zu erkennen ist.

c) Seitengewässer der mittleren Hunte.

Dasselbe ist weiter nördlich auch in Betreff der unmittelbar zur Hunte gehenden westlichen Zuflüsse der Fall; auch hier vertheilen sich die bei Osterfeine und Haverbeck vom Südoldenburger Höhenlande herabkommenden Wasserläufe in die zahlreichen Gräben des ihm vorgelagerten Moores. Noch weiter nordwärts, etwa von Lehmden ab, tritt, die westliche Wasserscheide so nahe an den Westrand der zum Huntethale sich ausdehnenden großen Moore, daß diese vom Höhenlande keine Speisung erhalten. Die Entwässerung der auf oldenburgischem Gebiete gelegenen Theile dieser Moore (Steinfelder, Ehrendorfer, Südlohner und Lohner Moor) geschieht durch Kanäle, von denen sich zwei südlich des auf einem Damme von Kroge nach Diepholz durch die Moore geführten Weges in der Richtung von Süd nach Nord und einer nördlich dieses Weges in umgekehrter Richtung erstrecken. In der Nähe der preußischen Grenze vereinigen sich diese Kanäle bei dem genannten Wege und finden auf preußischem Gebiete ihre Fortsetzung zunächst in mehreren einzelnen Gräben und sodann in der aus der Vereinigung der Gräben entstehenden Bäke, die unterhalb Diepholz von links her in die Hunte mündet.

Den nächsten größeren Zufluß von dieser Seite erhält die Hunte durch die Dadau, deren oberste Strecke als ein Entwässerungsgraben der Grenzmoore süd-nördlich gerichtet ist, dann aber ebenso wie die Landesgrenze ihren Weg ostwärts nimmt, und zwar zunächst auf einer etwa 3,5 km langen Strecke in ihrem natürlichen Bette. Alsdann empfängt sie von Norden her einen der Hauptentwässerungskanäle des Vechtaer Moores, an dem sich die Landesgrenze nunmehr entlang zieht. Wo die Dadau aus dem eigentlichen Moore austritt, theilt sie sich in zwei ostwärts verlaufende Arme, von denen der südliche den Namen Dadau behält und zumeist in künstlich verbessertem Bette der Hunte zufließt, die er bei Kornau erreicht. Der nördliche Arm, der Moorkanal, ist künstlich angelegt und wird dort, wo er durch niedriges Gelände geführt ist, theils einseitig, theils auf beiden Seiten von Deichen eingefaßt. Er läuft schließlich in die Schwarzriede aus, die bei Dreeke in die Hunte mündet. Zahlreiche Gräben entwässern das theils moorige, zum großen Theil aber aus nassen Wiesen bestehende Gelände nach diesen beiden Armen. — Außer dem oben angeführten Entwässerungskanal, der in die Dadau mündet, findet das Wasser aus dem Vechtaer Moore durch verschiedene andere kleine Wasserläufe Abfluß nach der Hunte, so durch die Schöte, die Landwehr, die Rödebäke und den Lehrer Bach. Der letztere ist der bedeutendste dieser Wasserläufe; in

seinem oberen Theile, der einen tief in das Moor eingeschnittenen Graben bildet, führt er den Namen Landriede. Er nimmt hier einen von der Goldenstedter Heide aus dem Quadmoor herabkommenden Zufluß, die Rönne, auf.

Ebenso wie der Dümmersee von Osten her keinen Zufluß erhält, werden auch die nordwärts austretenden Arme der Hunte von dieser Seite nur durch zahlreiche kleine Entwässerungsgräben der Niederung gespeist. Erst weit unterhalb ihrer Vereinigung zum einheitlichen Flußlaufe mündet unweit Eydelstedt rechts der zweitgrößte Nebenbach ein, die Wagenfelder Aue, deren 174 qkm großes Niederschlagsgebiet einen Zuwachs von rd. 20 % zu dem bis dahin 857 qkm großen Huntegebiete bringt. Sie entsteht aus verschiedenen Entwässerungsgräben der nassen Wiesen bei Wagenfeld. Außer dem Hauptlaufe sind noch zwei Nebengrabenzüge vorhanden, der Gottesgraben und die Flöthe, die beide in einem Bruche südlich des obengenannten Ortes entstehen, dann diesen westlich und östlich umziehen und sich unterhalb mit dem Hauptlaufe vereinigen. Nördlich von Wagenfeld, ehe noch die Flöthe in den Hauptarm mündet, zweigt sich von links ein Kanal ab, die Graft, welcher sich in nordwestlicher Richtung westlich von Barver hinzieht und unterhalb dieser Ortschaft in den Danaumarkwiesen wieder mit der Aue vereinigt, während diese selbst im großen Bogen und in vielen kleinen Windungen östlich von Barver fließt. Die Graft durchzieht das bruchige, sumpfige Gelände theilweise in einem tiefen Einschnitte und dient mit dem weitverzweigten Grabennetz zur guten Entwässerung der Wiesen. — Auch unterhalb der Einmündung der Graft fließt die Aue in vielen kleinen Windungen durch ein nasses Wiesenthal; nur kurz vor ihrer Einmündung in die Hunte durchschneidet sie ein höheres, mit Wald bedecktes Gelände, das Eydelstedter und Düster Holz, in tiefer eingenagtem, stark gewundenem Bette mit theilweise steilen Sturzufern. Etwas oberhalb dieser Stelle nimmt sie noch einen kleinen Wasserlauf, die Tüske, auf, der zumeist in künstlich angelegtem und begradigtem Bette das Wasser aus den bruchigen und moorigen Wiesen zwischen Donstorf und Klausing einerseits und Dörpel andererseits ableitet. — Die Länge der Wagenfelder Aue bis zur Graft beträgt etwa 9,0 km, im weiten Bogen der darauf folgenden Strecke bis zur Wiedervereinigung mit der Graft 9,8 km und schließlich in der untersten Strecke bis zur Mündung in die Hunte 9,0 km, im Ganzen also 27,8 km. Durch die Graft tritt in der mittelsten Strecke eine Verkürzung um etwa 4 km ein, wodurch das Gefälle innerhalb des flachen, sich wenig über den Wasserspiegel erhebenden Geländes von 0,11 auf 0,19 ‰ verstärkt wird. Auf der oberen Strecke hat die Aue 0,28, auf der unteren 0,54 und im ganzen Laufe 0,31 ‰ mittleres Gefälle. Von der verhältnißmäßig größeren Fallhöhe der unteren Strecke (4,9 m) wird freilich ein erheblicher Theil durch den Stau an der Helmsmühle verbraucht.

Gleich unterhalb der Wagenfelder Aue fließt der Hunte ebenfalls von rechts ein kleiner Wasserlauf, die Bargeriede, zu, deren obere Strecke in dem flachen Moor- und Wiesengelände aus einem künstlich angelegten und begradigten Bette besteht, während sie in ihrem unteren Laufe eine geringe Bodenerhebung mit schmaler, steilwandiger Rinne durchbricht. — Vor diesem Durchbruche empfängt sie von Norden die Drentweder Bäke, die nasse Wiesen durchfließt und größten-

theils begradigt ist. Theilweise wird die Drentweder Bäke, ebenso wie der Oberlauf der Bargeriede, durch Gräben aus dem Wietingsmoore gespeist. — Einen weiteren Abfluß erhält dieses Moor nach Westen zur Hunte durch die Heiligenloher Bäke, die in ihrem unteren Theile auch Mühlenbach genannt wird und von Heiligenlohe abwärts auf etwa 3,5 km Länge die Grenze zwischen den Kreisen Syke und Diepholz bildet.

Die übrigen Zuflüsse in dieser Hunteſtrecke sind sehr unbedeutend, da sich das Niederschlagsgebiet sehr stark, bis zu einer Breite von etwa 12 km, zusammenzieht. — Der größte Wasserlauf, der hier zur Hunte abfließt, zugleich der letzte Zufluß vom preußischen Gebiete ist der Katzenbach (Katenbäke), der kurz oberhalb Wildeshausen im Oldenburgischen mündet. Er kommt wie die übrigen rechtseitigen Zuflüsse dieser Strecke vom Liebenau—Syker Höhenlande, auf dem er westlich von Kolnrade entspringt; doch fließt er nicht wie jene von Osten nach Westen, sondern zunächst auf einer Strecke von etwa 9,5 km parallel mit der Hunte. Auch ein kleiner Nebenbach, der Köhlbach, folgt dem Streichen der Höhen nach Norden in geringer Entfernung vom Hauptbache. Erst nach der Vereinigung beider Wasserläufe wendet sich der Katzenbach gegen Westen und erreicht nach rd. 3 km langem Laufe die Hunte. — Gleich unterhalb Wildeshausen mündet von rechts her der Altonaer Mühlenbach, dessen Lauf umgekehrt wie der des Katzenbachs von Norden nach Süden gerichtet ist, aber damit ebenfalls der allgemeinen Streichrichtung der Höhen folgt. Nur dadurch, daß beide Bäche zum Theile parallel mit der rechtseitigen Wasserscheide verlaufen, konnten sie trotz deren geringen, nur etwa 6 km betragenden Entfernung von der Hunte eine größere Länge erreichen.

Westlich von Kolnrade entfernt sich die linkseitige Wasserscheide wieder mehr von der Hunte, und die hier vom Mittelоldenburgischen Höhenlande kommenden Bäche haben wieder etwas größere Bedeutung, zumal sie theilweise parallel mit dem Hauptflusse gerichtet sind, besonders die Visbeker Aue, die Heimfelder Bäke und die Lethe. — Die Visbeker Aue führt diesen Namen erst nach der Vereinigung verschiedener längerer Wasserläufe, von denen man die Schaarenbäke als Hauptquellbach ansehen kann. Diese entspringt in etwa + 47 m Höhe bei Wöstendöllen und nimmt nach etwa 5,5 km langem Laufe von links her einen kleinen Zufluß auf, der von Visbek kommt. Nach der Vereinigung beider führt der Bach den Namen Twellbäke, aber auch nur auf einer 4 km langen Strecke bis zur Einmündung der Engelmannbäke (Kl. Bäke), von wo ab der Wasserlauf Aue heißt. Während die genannten Bäken viele kleine Krümmungen beschreiben, hat die Aue einen sanft gewundenen Lauf, abgesehen von der letzten Strecke, die in den sumpfigen Wiesen gleichfalls viele scharfe Biegungen besitzt. Während die Bäken 1,3 bis 2,8 ‰, an der Engelmannbäke (2,3 ‰) von 3 Mühlen ausgenutztes Gefälle besitzen, hat die 9 km lange vereinigte Aue 12 m Fallhöhe, also ohne Rücksicht auf den Stau der Aumühle rd. 1,3 ‰ mittleres Gefälle. Sämmtliche Wasserläufe haben sich in dem mit Wald und Heide bedeckten Gelände schmale, flache Thalrinnen mit steilen Rändern ausgewaschen, die neben dem Wasserlaufe meist von Wiesen eingenommen werden.

Die Heinefelder Bäke (im oberen Laufe auch Rieder und Hegeler Bach genannt) entsteht in einem moorigen Gelände nördlich von Ahlhorn durch die Zusammenführung mehrerer Wasseradern in künstlich begradigten Betten. Auch in ihrem weiteren Laufe durchzieht sie ein flaches, mooriges Gelände; nur ihre unterste Strecke fließt durch eine höher als das Huntethal liegende, ganz flache Bodenerhebung in einer stärker ausgesprochenen, schmaleren Thalrinne. Sie scheint aus dem wasserhaltigen Gelände reichlichen Zufluß zu erhalten, da sie trotz ihres verhältnißmäßig kurzen Laufes zwei Mühlen treibt.

Die Lethe gehört zu den bedeutenderen Nebenflüssen der Hunte und fügt dem bis dahin 1798 qkm großen Gebiete einen Zuwachs von 170 qkm hinzu, steht also in dieser Beziehung nur um ein Geringes der Wagenfelder Aue nach. Sie entspringt in einem feuchten, moorigen Gelände südlich von Lethe aus mehreren kleinen Quellbächen, die sich noch vor diesem Orte vereinigen. Auf kurzer Strecke fließt sie zunächst in einer ganz flachen Mulde durch nasse Wiesen, schneidet dann aber bis unterhalb Beverbruch in dem theils mit Wald und Heide bedeckten, theils moorigen, sanft abfallenden Gelände eine tiefere Rinne ein, die sich schließlich zu einem immer breiter werdenden Wiesenthale erweitert. Bei Littel wird dieses Wiesenthal durch die Lethe bewässert, indem das Wasser derselben an zahlreichen Stellen aufgestaut und durch Seitenarme und Gräben auf die Wiesen vertheilt wird. In der untersten Strecke nahe der Mündung bei Hundsmühlen ist ein eigentliches Thal nicht vorhanden, da hier der Geestrücken, welcher sich zwischen die Lethe und Hunte schiebt, in das Moor am Hunte-Ems-Kanale ausläuft. Ihr mittleres Gefälle beträgt von der Quelle (+ 45 m) bis zur Mündung (+ 4,5 m) auf 36,3 km Lauflänge 1,12 ‰; jedoch wird von der 40,5 m betragenden Fallhöhe ein kleiner Theil zum Betriebe von 4 Mühlen benutzt. Die obere Strecke hat etwa 2,1, die mittlere rd. 1,4 und die untere 0,6 ‰ Gefälle. In dieser letzten Strecke ist ihr Bett 5 bis 8 m breit und 0,5 bis 1 m tief, ihre Sohle theils fest, theils schlammig; die steinernen Brücken bei Wardenberg und Tungeln haben 5 m Lichtweite. — Da der Lauf der Lethe sich sehr nahe der westlichen Wasserscheide hinzieht, an einer Stelle sogar bis unmittelbar an diese herantritt, erhält sie von links her keinen erheblichen Zufluß außer den Entwässerungsgräben des Behner Moores. Von rechts, wo sich ihr Niederschlagsgebiet etwas weiter ausdehnt, münden einige Bäche, von denen namentlich die Kohlbäke und die Stapelriede zu erwähnen sind.

d) Seitengewässer der unteren Hunte.

Aus der Weser-Ems-Ebene empfängt die Hunte von links, und zwar noch in ihrem Mittellaufe unterhalb der Lethemündung, den Ems-Hunte-Kanal, auf den wir bei Betrachtung des Emsgebiets zurückkommen, sodann in der Landeshauptstadt Oldenburg den Haarenbach. Dieser entspringt im nördlichsten Theile des Huntegebiets, südöstlich von Rastede und folgt zunächst der Hauptwasserscheide in geringer Entfernung nach Südwesten, biegt dann aber unweit Kayhauserfeld gegen Osten um. Nach dieser Biegung nimmt er von Norden her zwei Wasserläufe auf, die Putthaaren und den Ofener Bach, die etwa parallel zu seinem oberen Laufe gerichtet sind, also annähernd rechtwinklig

einmünden. Auf 21,5 km Lauflänge hat der Bach rd. 12 m Fallhöhe, also nur 0,56 ‰ mittleres Gefälle. Da gleich unterhalb der Stadt Oldenburg die Wasserscheide auf den linkseitigen Deich der Hunte übergeht, so erhält sie von links her keinen Zufluß mehr.

Ihren größten Nebenbach nimmt die Hunte erst kurz vor ihrer Einmündung in die Weser von rechts her auf, nämlich die vom Liebenau—Syker Höhenlande stammende Berne. Bevor wir sie betrachten, mögen die aus der Weser-Ems-Ebene kommenden, durchweg kleinen und unbedeutenden, rechtseitigen Wasserläufe Erwähnung finden. Von diesen zur Entwässerung der hochwasserfrei eingedeichten, dem Zweiten Oldenburgischen Deichverbande angehörigen Niederung dienenden Gewässern sind zu nennen die Reithbäke mit Tweel- und Hemmelsbäke. Sie nehmen einen Theil des Grabennetzes der Niederung auf, sind aber auch selbst theilweise durch Kanäle und Gräben in ihrem Laufe künstlich verändert, besonders durch den Hemmelsbäker Kanal, der den oberen begradigten Lauf der Tweelbäke vollständig von dem unteren Laufe trennt.

Die Berne entsteht aus dem Zusammenfluß zweier Quellbäche, der Kimmer Bäke und der Brokbäke. Der erstere von beiden, der westliche, ist als Hauptquellbach anzusehen; er entsteht in einem östlich von Kirchhatten gelegenen Waldabschnitte des Delmenhorster Forstes, erhält in seinem obersten Theile auch noch Zufluß aus dem östlich davon gelegenen Nutteler Moore und durchfließt in seinem flachen Thale meist mooriges oder bruchiges Gelände. Der andere, östlicher gelegene Quellbach entsteht in einem südöstlich von Kirchkimmen gelegenen nassen Gelände, fließt zunächst in nordöstlicher Richtung, wendet sich dann aber, indem er den Hauptabschnitt des Delmenhorster Forstes durchschneidet, im Bogen nach Nordosten und erreicht südlich von Hude den Hauptquellbach. Auch er bewegt sich in einem ganz flachen Thale, das jedoch nur im oberen Theile moorig und sumpfig, sonst aber von Wald und Wiese bedeckt ist. — Nach der Vereinigung dieser beiden Bäche führt der zunächst noch ziemlich unbedeutende Wasserlauf den Namen Berne. Bis zum Gute Hude hin, wo sie eine Mühle treibt, fließt die Berne durch ein flaches Wiesenthal, das mit einzelnen Bäumen bestanden ist, tritt dann aber in die vollkommen ebene Marsch ein. Das Gefälle beträgt in der Kimmer Bäke (10,5 km) rd. 2,7 ‰, in der Brokbäke (8,5 km) rd. 2,1 ‰ und im 2,7 km langen Laufe der Berne bis zur Hudemühle rd. 1,5 ‰. Innerhalb der Marsch, die der Bach mit nördlicher Richtung durchquert, ist es äußerst gering. Nachdem hier die Berne bei dem gleichnamigen Orte die Ollen aufgenommen hat, mündet sie bei Bettingbühren mit 3 Armen durch 3 Siele in die Hunte. — Die Ollen, die bis zum Ende des 12. Jahrhunderts ein Weserarm gewesen ist, entsteht in unmittelbarer Nähe der Einmündung der Ochtum in die Weser und fließt mit der westnordwestlich gerichteten Weserstrecke Vegesack—Elsfleth ziemlich parallel in einer mittleren Entfernung von etwa 3 km, scheidet so also im Stedinger Lande die Lechterseite von der Brokseite. Sie ist 15 bis 20 m breit und etwa 1 bis 2 m tief in das Gelände eingeschnitten.

Sowohl die Berne wie die Ollen nehmen in der eingedeichten Marsch die Entwässerungszüge derselben auf. Während aber der Ollen gewöhnlich auch die

kleinen Entwässerungsgräben unmittelbar zugeleitet werden, geschieht dies bei der Berne meistens nicht, da sie zum Theile gegen das niedrige Gelände auf beiden Seiten mit Deichen eingefaßt ist; vielmehr wird der Berne das Wasser hauptsächlich in einzelnen größeren Gräben und Kanälen gesammelt zugeführt. Der bedeutendste dieser Gräben ist der Sassengraben (Kanal), der bei Neuenlande beginnt und in westnordwestlicher Richtung, südlich der Ollen und mit ihr parallel, die Marsch durchzieht. Ein anderer die Marsch durchschneidender Entwässerungszug, der aber in die Ollen mündet und gewissermaßen als ihr Nebenbach angesehen werden kann, ist die Neue Ollen, die in der Nähe der Ochtum, etwas weiter südlich als die eigentliche Ollen, aus dem Zusammenflusse mehrerer Gräben entsteht und dann, parallel mit dieser und später auch parallel mit dem Sassengraben, zwischen beiden sich durch die Niederung zieht. In der Gegend, in welcher der Sassengraben beginnt, entsendet die Neue Ollen einen Zweiggraben nach ihm, zugleich aber auch einen zweiten nach Nordnordosten zur Ollen, der den Namen Hörspe führt. Die Neue Ollen selbst biegt, nachdem sie der Berne bis auf 1,5 km nahe gekommen ist, nach Nordnordosten um und fließt nun, annähernd parallel mit der Berne, zur Ollen. — Durch die genannten Wasserzüge wird der östlich der Eisenbahn Bremen—Nordenham gelegene Theil der zum Zweiten Oldenburger Deichverbande gehörigen, eingedeichten Niederung entwässert, während das Wasser aus dem westlich dieser Eisenbahn gelegenen Theile der Marsch, insbesondere aus dem hier gelegenen Moore, theils unmittelbar, theils durch die oben bereits erwähnten kleinen Wasserläufe der Hunte zugeführt wird und nur ein schmaler Streifen neben der Eisenbahn sein Wasser der Berne und Ollen zuschickt.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

Von dem ganzen hier betrachteten Gebiete mit 2592 qkm Fläche entfallen auf Ackerland 25,1, Wiesen 14,3, Weiden 12,8, Wald 9,0, Oedland 32,9 und Sonstiges 5,9 %. Der überaus große Prozentsatz des Oedlandes, der in dem zu Oldenburg gehörigen Theile sogar auf 39,1 % steigt, ist besonders auf die großen Moorflächen zurückzuführen. Wo die Moore in Benutzung genommen sind, werden sie hauptsächlich als Weide verwendet; so sind im Oldenburgischen etwa $^3/_5$ solcher Moore Weideland. Andererseits werden aber auch die im nordöstlichen Theile des Gebietes gelegenen Marschländereien zum größten Theile als Weide benutzt. Hieraus ergiebt sich der oben angeführte verhältnißmäßig große Prozentsatz an Weide, der beim Weserstromgebiete nur noch in den Marschgegenden der Unteren Weser übertroffen wird.

Hiernach spielt die Viehzucht im Huntegebiete, namentlich im mittleren und nördlichen Theile eine äußerst wichtige Rolle. Dazu kommt, daß in den Geestgegenden des mittleren Theiles auch dort, wo der Boden vornehmlich zum Ackerbau Verwendung findet, ein großer Viehstand gehalten wird, auch mit zu dem Zwecke, um Stalldünger zur Nutzbarmachung noch wenig oder gar nicht angebauter Ländereien zu gewinnen. Die Benutzung des Bodens für Wald und Acker treten

deshalb im Huntegebiet verhältnißmäßig stark zurück. Bei der Verwendung der Moore als Ackerland greift man großentheils noch zur Brandkultur, wenngleich auch andere Moorkulturen in Uebung sind. Zum Anbaue der Moore und auch für die bessere Ausnutzung anderer Ländereien sind vielfach umfangreiche Meliorationen ausgeführt, von denen die bedeutendsten im Thale der Hunte liegen und deshalb bei der Flußbeschreibung besprochen werden. Als kleinere Anlagen sind die im Kreise Wittlage gelegenen des Verbandes zur Bewässerung der Welplager Bruchwiesen (0,46 qkm, Statut vom 22. Juni 1876) und der Wiesengenossenschaft von Meyerhöfen (1,27 qkm, Statut vom 29. Juli 1857) zu nennen.

Für den Ackerbau am besten geeignet ist das Gelände unmittelbar am Wiehengebirge, namentlich am Nordabhange desselben, wo sich tiefgründiger Lehmboden vorfindet, während weiter nördlich die Beimengung von Sand stärker wird. Auch das Wiehengebirge selbst ist mit Lehm, wenn auch in dünneren Lagen bedeckt, auf denen bis etwa zur halben Höhe des Gebirges Wald, namentlich Buchenwald, steht. In den Thälern der Hunte und ihrer Nebenbäche sind hier vielfach Wiesen vorhanden, die indessen dort, wo die Entwässerung wegen des geringen Gefälles schwierig ist, zum Theil sauere Gräser liefern. Mehr nach dem Dümmersee hin tritt der Ackerbau gegen die Wiesen- und Weidenwirthschaft erheblich zurück. Auch finden sich hier große Flächen von Moor- und Sandboden, oft mit Raseneisenstein, die theils zum Torfstiche benutzt werden, theils aber auch als Heide unbenutzt liegen. Die Moorflächen finden sich hauptsächlich im Westen des Gebietes, während im östlichen Theile die bruchigen Wiesen vorherrschen. An den Stemmer Bergen dient der fruchtbare Lehmboden zu ergiebigen Ackerfeldern. Auch für den nördlichen Abschnitt des zum Huntegebiete gehörigen Antheils der Minden—Diepholzer Ebene gilt Aehnliches, da er vollständig zu der auf S. 244/6 betrachteten Moorzone gehört. Neben den umfangreichen Hochmooren füllen Wiesenmoor-, Bruch- und Heideflächen den größten Theil des Gebietes aus. Auf dem kulturfähigen leichten Sandboden wird meist Roggen angebaut, auf den der Brandkultur unterliegenden Mooren auch Buchweizen.

Soweit das Huntegebiet zur Nordwestdeutschen Bodenschwelle gehört, die unter einer oft nur dünnen Sanddecke Lehmboden besitzt, der zuweilen auch an die Oberfläche tritt und die Fruchtbarkeit der Krume günstig beeinflußt, herrscht der Ackerbau vor; jedoch spielen hier auch Wiesen und Weiden eine große Rolle. Die Erträge des Ackerlandes werden vielfach für die eigene Wirthschaft verbraucht, namentlich zur Erhaltung des großen Viehstandes, wozu auch stellenweise noch Futterstoffe hinzugekauft werden. Bei der Viehhaltung handelt es sich einerseits um Schafe, zumeist Heidschnucken, welche fast das ganze Jahr hindurch die Heideflächen beweiden, andererseits um Vieh, das im Stalle gefüttert wird, vornehmlich um Rindvieh und in geringerem Maße auch um Schweine. Das Rindvieh wird zum Theil zur Gewinnung von Milch, deren Verarbeitung in Meiereien erfolgt, zum Theil auch zur Aufzucht, weniger zur Mast gehalten, während es sich bei den Schweinen meist um Mast handelt. Bei dem Ackerbau ist der Roggen die Hauptfrucht, der auf etwa 50 % des ganzen Ackerlandes angebaut wird; daneben kommen dann noch Hafer, Kartoffeln und Buchweizen in Betracht.

Die Düngung erfolgt meistens durch Stalldünger; neuerdings wird aber auch viel Kunstdünger angewendet, während andererseits die ehemals vorherrschende Plaggenwirthschaft allmählich verschwindet.

In dem zur Weser-Ems-Ebene gehörigen Gebietstheile finden sich auf den Geeststrichen wiederum ausgedehnte Moor- und Heideflächen, in den Niederungen neben abgetorften Hochmooren und Gründlandmooren vortrefflicher Marschboden, besonders in dem die nordöstliche Ecke des Huntegebiets einnehmenden Lande Stedingen. Der Betrieb der Landwirthschaft in den Geestgegenden entspricht im Allgemeinen demjenigen auf der Nordwestdeutschen Bodenschwelle, während er in der Marsch andere Gestalt annimmt. Hier handelt es sich vornehmlich um Weiden für Milchkühe, die während des ganzen Sommers im Freien verbleiben und nur während des Winters Stallfütterung erhalten. Neben der Milchwirthschaft bildet auch die Aufzucht von Kühen und Pferden eine wichtige, die Viehmast eine nebensächliche Erwerbsquelle. Zum Ackerbau dient in der Marsch nur etwa ein Drittel der Ländereien, auf denen meist Hafer gebaut wird, daneben auch Roggen und Gerste, sowie stellenweise in größerem Umfange Ackerbohnen. Die Düngung erfolgt meist mit Stalldünger; jedoch ist in neuerer Zeit auch die Verwendung künstlicher Düngemittel in Aufnahme gekommen. Auf der Geest werden die zur Ackerkultur bestimmten Moore vielfach noch gebrannt, abgesehen von anderen Moorkulturen, die geringere Verbreitung haben. Eine Verfehnung einzelner Moore ist ermöglicht durch den Ems-Hunte-Kanal, über den bei der Emsbeschreibung nähere Angaben gemacht werden, und neuerdings durch den Hundsmühler Kanal, der sich einerseits an den eben genannten Kanal, andererseits an die unterste Strecke der Lethe anschließt. Dieser Kanal besteht aus mehreren sich senkrecht an einander schließenden Strecken; der Hauptkanal geht bei Hundsmühlen von der Lethe nach Westen in das Wittemoor hinein; seine Länge soll nach vollständigem Ausbau 4 km betragen, doch sind zur Zeit hiervon erst etwa $^2/_5$ gänzlich ausgeführt. Etwa 500 m von seiner Abzweigung von der Lethe führt ein 1,6 km langer Querkanal unter rechtem Winkel gegen Norden zum Ems-Hunte-Kanal; und von dem Querkanal gehen dann schließlich wieder Seitenwieke in das Moor hinein. Die Sohlenbreite beträgt im Haupt- und Querkanale 7 m, in den Seitenwieken 5 m.

5. Bewaldung.

Die Bewaldung ist im Gebiete der Hunte sehr gering, da der Wald nur rd. 9 % der ganzen Gebietsfläche bedeckt; der Prozentsatz ist für Preußen (9,2 %) und Oldenburg (8,8 %) nicht wesentlich verschieden. Von der im Ganzen 232 qkm großen Waldfläche gehören 36,2 % dem Staate, 4,3 % den Gemeinden und Verbänden und 59,5 % Privatbesitzern. Dabei ist in Preußen das Verhältniß des Staatsbesitzes zu demjenigen des Privatbesitzes (21,7 zu 71,7 %) sehr viel kleiner als in Oldenburg, wo im Huntegebiete Staat und Private fast gleich großen Antheil an den Wäldern haben. Nadelholz kommt in den Waldungen, mit 59,9 %, in größerem Umfange vor als Laubholz (40,1 %). Doch ist dieses Verhältniß in den einzelnen Gebietsabschnitten ein sehr verschiedenes:

denn während in dem südlichsten Abschnitte, auf dem Wiehengebirge und seiner Umgebung, etwa 60 % Laubholz und 40 % Nadelholz vorkommen und in den nördlich davor gelegenen Flächen noch auf 54 % Laubholz erst 46 % Nadelholz entfallen, kehrt sich das Verhältniß in der Nähe des Dümmersees und nördlich davon in den zu Preußen gehörigen Gebietstheilen, sowie in Oldenburg um, da hier nur 26 und 34 % der Waldfläche mit Laubholz, dagegen 74 und 66 % mit Nadelholz bestockt sind. Der Nieder- und Mittelwald ist auf preußischem Gebiete in etwas größerem Umfange (50,9 %) vertreten als der Hochwald, während in Oldenburg Niederwaldbetrieb so gut wie gar nicht vorkommt.

In den südlichen Theilen des Gebiets, nämlich in den Kreisen Melle und Osnabrück, gehören die Waldungen fast ausschließlich Privatbesitzern, da hier von 15,2 qkm Waldfläche nur 1,1 qkm dem Staate und blos 3 ha den Gemeinden gehören. Hiervon ist der größere Theil, wie bereits oben erwähnt, mit Laubholz bestanden. Im Allgemeinen erfolgt die Verjüngung durch Pflanzung oder Saat; die Buche wird durch Samenschlagstellung auf natürlichem Wege verjüngt. Streu- und Weidenutzung kommt hier etwa auf einem Drittel der Fläche vor; doch findet sie meist nur vorübergehend statt. Eine nennenswerthe Vermehrung des Waldbestandes hat nicht stattgefunden, wie auch andererseits nur ein geringer Theil des Waldbodens in Ackerland und Wiese umgewandelt ist. In dem nördlich davon gelegenen Gebietsabschnitte bis zum Dümmersee steht ebenfalls der Wald meist in Privatbesitz, da Staat und Gemeinden nur rd. 11 % der ganzen Waldungen besitzen. Vorübergehende Streu- und Weidenutzung erfolgt etwa in der Hälfte aller Waldungen. Vereinzelt haben geringe Aufforstungen von Heideland stattgefunden.

In den preußischen Gebietstheilen, die in der Nähe des Dümmersees und im nördlichen Huntegebiete liegen, überwiegen die Staats- und Gemeindeforsten ganz erheblich die Privatforsten; im Kreise Diepholz gehören sogar von 16,0 qkm Holzungen nur etwa 0,9 qkm Privatbesitzern. Zu den etwa 26 % der Waldfläche umfassenden Laubholzbeständen gehören die an den Stemmer Bergen wachsenden Buchen, namentlich aber die mehr verbreiteten, gutwüchsigen Eichen im Hochwaldbetriebe; auch in den sogenannten Holzhöfen der zerstreut liegenden Gehöfte überwiegt die Eiche. Vorherrschende Holzart ist indessen die Kiefer. Weidenutzung findet nicht mehr, Streunutzung nur noch in ganz geringem Umfange statt. Entwaldungen sind hier in letzter Zeit nicht eingetreten, dagegen im Kreise Diepholz vom Staate 2,1 qkm und von Privaten mit Unterstützung des Staates über 1 qkm Oedländereien aufgeforstet worden.

In dem zum Großherzogthume Oldenburg gehörigen Gebietstheile sind die Flächen des staatlichen und des privaten Besitzes nahezu gleich groß (48,4 % und 49,2 %), wogegen der Gemeindebesitz nur 2,4 % der Waldfläche beträgt. Bei dem fast $^2/_3$ der sämmtlichen Bestände umfassenden Nadelholze handelt es sich fast ausschließlich um die Kiefer. Unter den Laubhölzern ist ebenso überwiegend die Eiche vertreten. Sie ist es, welche je in kleinen Gruppen den regelmäßigen Bestand der Geestgehöfte bildet; Eichenschälwaldungen sind dagegen sehr selten. In den Staatsforsten bilden Eiche, Buche und Kiefer meist reine Bestände; nur in den auf Lehmboden oder lehmhaltigem Sandboden stockenden

Buchenbeſtänden ſind vielfach Kiefern, Lärchen, Fichten und Edeltannen eingeſprengt, die hier meiſt guten Zuwachs haben. Der Hochwaldbetrieb iſt namentlich in den Staatsforſten faſt allein herrſchend; blos verſchwindend kleine Bruchtheile von Erlen- und Birkenniederwald kommen hin und wieder vor, und Mittelwald iſt gar nicht vorhanden. In den ſtaatlichen Wäldern beträgt die Umtriebszeit bei Eichen 180 bis 200 Jahre, bei Buchen 100 bis 120 Jahre und bei Nadelhölzern 60 bis 100 Jahre. Eiche und Buche werden, wo der Boden geeignet iſt, durch Beſamungsſchläge verjüngt; der Abtrieb geſchieht dann ſehr allmählich und vorſichtig. In vielen Eichen- und Buchenbeſtänden wird andererſeits auch Kahlhieb vorgenommen; der Wiederanbau erfolgt dann durch Pflanzung und Saat. Bezüglich der Veränderungen an der Waldfläche laſſen ſich nur für die Staatsforſten einige Angaben machen. In der Zeit von 1852 bis 1877 hatte ſich die Fläche der ſtaatlichen Forſten um etwa ein Drittel vermehrt. Doch beruhte die Zunahme hauptſächlich auf Vergrößerung des ſtaatlichen Beſitzes, wogegen durch Aufforſtung die Fläche noch nicht um $^1/_9$ vermehrt wurde. Seitdem hat jedoch der Umfang der Wälder, die der ſtaatlichen Forſtverwaltung unterſtellt ſind, noch ſtetig zugenommen, ſodaß ihre Fläche ſeit 1852 nahezu verdoppelt iſt; hierzu gehören auch namhafte Flächen neuer Kulturen.

I. Abtheilung. 10. Kapitel.

Das Gebiet der Unteren Weser.

1. Bodengestalt.

Als Untere Weser bezeichnen wir die Stromstrecke von der Allermündung bis zur Einmündung des Stromes in die Nordsee, was besonders hervorgehoben werden muss, um Verwechselungen mit der Benennung „Unterweser“ vorzubeugen, worunter allgemein die Stromstrecke unterhalb der Stadt Bremen im Gegensatz zur „Oberweser“ oberhalb dieser Stadt verstanden wird (vergl. Bd. I). Das Gebiet der Unteren Weser umfasst dementsprechend auf der rechten Seite das gesammte Land, das nördlich von der Allerwasserscheide zur Weser entwässert. Auf der linken Seite müssen auch oberhalb der Allermündung gelegene Landstriche in die Gebietsbeschreibung einbezogen werden, da die eingedeichte [illegible] Niederung und das angrenzende Höhenland ihre Entwässerung nach der Unteren Weser bewirken. Die Wasserscheide zwischen der Unteren und Mittleren Weser liegt daher, mindestens wenn das Hoyaer und das Dahlhausener Siel geschlossen sind, von der Allermündung ab [illegible] auf dem [illegible] und führt dann am linken Ufer des [illegible] des zur [illegible] gehörigen [illegible] auf dem [illegible] erreicht. Das nördlich dieser Grenzlinie gelegene Weser[illegible] wird durch das gesondert beschriebene Huntegebiet in einen südlichen und nördlichen Theil zerlegt, von denen der letztere lediglich aus den zwischen Weser und Jade gelegenen Mooren und Marschen besteht.

Das Gebiet der Unteren Weser umfasst ausschliesslich Theile des norddeutschen Flachlandes. Auf der rechten Seite des Flusses gehören sie zur Lüneburger Heide mit ihrem Vorlande und zu dem von jenem durch die [illegible] Oste-Senke getrennten Elb-Weser-Flachlande. Auf der linken Seite liegen der nördliche Theil des Liebenau–Syker Höhenlandes und der von Hoya bis Bremen erstreckte Theil der Ems-Weser Ebene, sowie nördlich des Huntegebiets die grösstentheils zu Butjadingen gehörigen oldenburgischen Marsch- und Moorflachen.

Zur Lüneburger Heide mit ihrem Vorlande rechnen wir die Gegend zwischen der Aller und Weser auf der einen Seite und der Elbe auf der

anderen Seite. Dieser rd. 80 km breite Landstrich zieht von Südosten nach Nordwesten bis zu den Niederungen der Oste und Hamme; aber nur sein nordwestliches Ende entwässert durch das weitverzweigte Gewässernetz der Wümme unmittelbar zur Unteren Weser. Auch hier lassen sich, wie bei dem im Bd. IV behandelten Allergebiete, drei Zonen von wechselnder Breite unterscheiden. Am Strome entlang zieht sich die Zone der völlig ebenen Marschen, landeinwärts getrennt von der Zone der Moore durch einen langgestreckten, schmalen Sandstreifen, der nur selten die Ebenen auf beiden Seiten um mehr, meist aber um weniger als 10 m überragt. Den Kern der Gegend aber bildet der Landrücken der eigentlichen Lüneburger Heide, dessen Fuß hier zumeist etwa + 20 m Höhe hat, sein höchster Punkt aber auf der Wasserscheide gegen die Elbe (Wilseder Berg) + 169 m.

In der Nachbarschaft dieses höchsten Punktes der Lüneburger Heide ist das Gelände hügelig, während es sonst meistens eine mehr flachwellige Beschaffenheit zeigt und ebene Flächen nur vereinzelt auf dem Landrücken liegen. Nach allen Seiten entströmen dem bei Wilsede gelegenen Hügellande die Heideflüßchen; zur Unteren Weser geht die Wümme, zur Aller die Böhme, zur Elbe mittelbar oder unmittelbar die Brunau, Aue, Seeve und Este. Größere Flächen sind hier bewaldet, wie denn überhaupt die Lüneburger Heide, dank behördlicher Fürsorge, in neuerer Zeit begonnen hat, den fast entschwundenen Schmuck des Waldes wieder anzulegen. Aber noch liegen weite Flächen unbebaut da, und grade sie sind es, die der Heide ihren eigenartigen Reiz verleihen. Alles ist hier überzogen von der Decke des Heidekrauts, der Früchte tragenden Kronsbeere und ähnlicher niedriger Gewächse, oft finden sich Plätze mit kleinem Gebüsch, in dem besonders die Birke mit ihrem hellen Laube eine Rolle spielt, hin und wieder auch mit seltsam gestalteten älteren Bäumen. Bemerkenswerth ist es, daß diese Flächen, auf denen Bienen und Heidschnucken die hauptsächlichsten Bewohner sind, die niedrigeren, fast ebenen Strecken einnehmen, die sich nach dem Fuße des Landrückens hinabziehen und durch zahlreiche kleine Moore unterbrochen werden. Die größte Abwechslung gewähren dem Auge des Wanderers noch die seltenen Dörfer und vereinzelten Heidehöfe. Wohl alle liegen sie inmitten mächtiger und prächtiger Baumriesen, unter ihnen besonders Eichen, umgeben von dem der Heide abgewonnenen Ackerlande, zumeist auf kleinen flachen Kuppen.

In der Moorzone wechseln im Gebiete der Aller und anfangs auch in dem der Unteren Weser die großen Moore mit ähnlichen, nur fast ganz ebenen Heideflächen, weiter stromabwärts aber dehnen sie sich ununterbrochen aus; nach Norden bis zur Hamme hin verbreitert sich die Zone stetig. Ihr größter Theil ist in Kultur genommen und zeigt im Sommer unabsehbare, von zahlreichen Gräben durchzogene Grasflächen, von denen am bedeutendsten das Hollerland, Blockland und St. Jürgensland sind. Die älteren Siedelungen liegen im südlichen Theile der Moorzone auf kleinen niedrigen Kuppen und Rücken, die aus den Mooren hervorragen; im nördlichen Theile finden sich diese seltener und mußten mehrfach künstliche Anschüttungen aushelfen. Neuerdings aber werden die Wohnstätten in den Mooren selbst gebaut, und lang erstrecken sich die Bauernschaften an den gradlinigen Wegen entlang in die Moore hinein.

Im Süden erreichen die Moore stellenweise noch eine Höhe von + 20 m, im Norden aber (im Blocklande und St. Jürgenslande) sinken sie auf weniger als + 1 m herab. Die Marschen dagegen haben im Süden, etwa bei Halsmühlen, wo der Ueberlieferung nach Karl der Große das Verdener Blutbad anrichtete, rd. + 11 m, an der Mündung der Lesum aber ebenfalls nur ungefähr + 1 m Meereshöhe.

Die Hamme-Oste-Senke, welche die Lüneburger Heide im Nordwesten abschließt, ist fast ganz von Mooren erfüllt. Nur an zwei Stellen wird sie brückenartig von zwei schmalen niedrigen Rücken festen Bodens durchzogen, die mit ihren höchsten Punkten das Moor um kaum 10 Meter überragen. Der eine dieser beiden Rücken liegt bei Bremervörde im Ostegebiete, der andere bei Karlshöfen im Hammegebiete. Die zwischen ihnen befindliche Moorfläche mit den Kolonien Friedrichsdorf, Augustendorf, Langenhausen, Klenkendorf, Fahrendorf und anderen entwässert nach beiden Seiten, und die Wasserscheide liegt hier wenig über + 10 m. Durch den Karlshöfener Rücken führen zwei je etwa 1 km breite Lücken, von denen die eine der Hamme-Oste-Kanal benutzt, die andere vom Rummeldeisbache durchflossen wird. Von den unterhalb Karlshöfen gelegenen Mooren sind das Teufelsmoor auf der rechten Seite der Hamme und die Moore um Worpswede zu erwähnen. Letztere, mit vielen Kolonien besetzt, scharen sich um den Weyerberg (+ 51 m), der die Moorfläche um mehr als 40 m überragt, und finden dann Anschluß an das schon erwähnte St. Jürgensland. Am tiefsten liegen in dieser Moorgegend die Ländereien unmittelbar an der Hamme. Dort, wo dieser Wasserlauf in die Senke eintritt und den Namen Giehler Mühlenbach mit der Benennung Hamme vertauscht, an der Mündung des Kollbeck, haben die weiten Uferländereien nur noch + 3 m Höhe.

Vom Elb-Weser-Flachlande, das nordwestlich der eben beschriebenen Niederung liegt, gehört nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil zum Weserstromgebiete und sendet durch die Hamme, Lune und Geeste sein Wasser zur Unteren Weser. Die Unterscheidung von drei Zonen (Marsch, Moor und Geest) läßt sich hier nicht wie bei der Lüneburger Heide durchführen, da die Moore keine gesonderte Zone mehr einnehmen, sondern entweder der Marsch oder der Geest angehören. Die letztere, welche nördlich von Scharmbeck + 48 m erreicht, ist flachwellig und stellenweise eben. Vielfach bedecken sie ausgedehnte Moor- und Heideflächen, hin und wieder auch kleinere Wasserbecken, wie solche jenseits der Wasserscheide bei Bederkesa häufiger auftreten. Die Moore nehmen meistens die niedrigeren, unter + 20 m gelegenen Flächen ein. Die Niederungen der Bäche sind breit und zeigen nur flache Gehänge. Steilere Geländeformen sind lediglich dort vorhanden, wo die Geest hart an die Lesum und Weser herantritt, besonders auf der Strecke von Ritterhude nach Farge.

Kurz oberhalb der Geestemündung zieht sich noch einmal ein niedriger Geestrücken ohne Steilwand an die Weser heran, auf welchem neben anderen Dörfern auch die Stadt Geestemünde theilweise erbaut ist. In der Marsch werden südlich von Geestemünde die Landschaften Süder- und Norder-Osterstade sowie das Land Wührden unterschieden. An der Mündung der Geeste, also unterhalb des niedrigen Geestrückens, liegt das Vieland. Die Grenze zwischen

Marsch und Geest oder (richtiger gesagt) der am meisten landeinwärts gelegene Theil des Marschbodens wird auch hier stellenweise durch Moore verdeckt. Marsch und Moor werden aber nicht, wie am Fuße der Lüneburger Heide, durch einen Sandgürtel getrennt, und der Untergrund der Moore liegt ebenso tief oder noch tiefer als der Marschboden. Es bilden also diese Moore nicht eine Vorstufe der Geestlandschaft.

Auf der linken Seite der Unteren Weser bildet das Liebenau—Syker Höhenland eine Hochfläche, die gewöhnlich mit steilen Rändern nach Norden und Nordosten zur Niederung abfällt. Die Wasserscheide, welche von Bücken aus zunächst westwärts bis Twistringen die Platte durchquert, hat hier meist eine Höhe von + 50/60 m; ihr höchster Punkt liegt auf + 62 m im Oberwalde östlich der Haltestelle Neuenkirchen. Von Twistringen ab, wo sie nach Norden umbiegt, fällt sie dauernd bis auf etwa + 35 m am Rande des Höhenlandes und dann plötzlich, sodaß sie schnell in der hier rd. + 5 m hoch gelegenen Niederung ankommt. Sie geht dann weiter am Fuße der Höhen entlang, bis sie bei Hasbergen die Deiche erreicht. Die Gewässer dieser Platte haben meist ziemlich genaue Nordrichtung und erst in der Niederung biegen sie nach Nordosten um. Vielfach kommen sie aus langgestreckten, moorerfüllten Thälern, die sich über die Wasserscheide fortziehen und auf der anderen Seite mit südwärts gerichteten Wasserläufen durch die Aue zur Mittleren Weser entwässern. Abgesehen von den Gehängen am Rande ist das Gelände flachwellig, und die einzelnen Wellen streichen fast durchweg von Süden nach Norden. Acker, Wald, unbebaute Heide und Moor wechseln beständig.

Die Hoya—Bremener Niederung bildet einen Theil des landfest gewordenen Mündungsbeckens der Weser, eines früheren Weserdeltas, in dem zur Zeit noch einzelne Reste der alten Wasserläufe sich verfolgen lassen. Es ist eine von vielen Kanälen und Gräben durchzogene Ebene, in der Moor, Marsch und flache niedrige sandige Geest mit einander wechseln. Unweit Bücken hat sie noch bis gegen + 20 m Höhe an einzelnen Punkten; aber schon im braunschweigischen Amte Thedinghausen findet sich kein Punkt mehr, der über + 10 m geht. Die Moore, die größtentheils in Kultur genommen sind, ziehen sich am Fuße des Liebenau—Syker Höhenlandes und die Marschen an der Weser entlang. Erstere erfüllen dort einen großen alten Mündungsarm der Weser. Die Sandflächen sind unregelmäßig vertheilt; eine größere liegt um Martfeld inselförmig inmitten der Marschen und Moore; eine andere findet dagegen unweit Syke Anschluß an die Höhen und ragt zungenförmig bei Kirchweyhe bis nahe an die Weser heran; auf ihr durchquert die Venlo—Hamburger Eisenbahn die Niederung.

Der nördlich der Huntemündung gelegene Gebietstheil der Unteren Weser, an welchem die oldenburgischen Landschaften Moorriem, Stadland und Butjadingen Antheil haben, umfaßt nur Moor und Marsch, die gleichfalls durchweg zum alten Weserdelta gehören. Die Marschen nehmen im Allgemeinen den östlichen Theil, die Moore den vom Strome weiter entfernten westlichen Theil ein. Alles liegt unter dem Schutze der Deiche, da die höchsten Punkte der hoch aufgewachsenen, theilweise noch nicht kultivierten Moore kaum bis zu + 6 m ansteigen. Der größte Theil dieser Moore, die auf Schlickuntergrund ruhen, ist jedoch bereits

in Kultur genommen und liegt wenig oder gar nicht höher als die reine Marsch, von der sich die Moorflächen, soweit sie Wiesen tragen, kaum unterscheiden lassen. Vielfach aber zeigen die langgestreckten Ortschaften den Rand der Moore an. Eine Eigenthümlichkeit dieses Gebietsabschnitts, von dem ein großer Theil unter + 1 m liegt, ist es, daß er mit der dem Strome abgewendeten Seite an das Meer grenzt, sofern man den Jadebusen als zum Meere gehörig betrachten will. Von der Wasserscheide geht eine, wenn auch nur kurze Strecke auf dem Deiche am Jadebusen entlang. Schließlich sind noch die theilweise eingedeichten und bewohnten Strominseln zu nennen, besonders der Elsflether Sand (1,92 qkm), der Harrier Sand (1,18 qkm), die Strohauser Plate (1,63 qkm) und die Lune-Plate (8,56 qkm).

2. Bodenbeschaffenheit.

Auf der rechten Seite der Unteren Weser ist in der eigentlichen Lüneburger Heide geschiebereicher Sand die weitaus vorherrschende Bodenart, stellenweise so reich an Gerölle, daß der Boden damit wie bedeckt erscheint. Die Mächtigkeit des Sandes ist sehr verschieden. Dort, wo er nur eine dünne Decke bildet, kann der meistens darunter liegende Geschiebelehm den Ackerboden beeinflussen, so daß dieser lehmig-sandig wird; solche Flächen finden sich jedoch selten. Ebenso selten treten Geschiebemergel und Thon zu Tage. Am unfruchtbarsten sind die in der Moorzone auftretenden Heideflächen, in denen auch gröbere Geschiebeblöcke häufig vorkommen. Die Moore der mittleren Zone sind im Süden meist Hochmoore, im Norden an der Wümme und Hamme vielfach Wiesenmoore. Den Sandstreifen zwischen den Mooren und der Stromniederung darf man wohl durchweg als eine Flußdünenbildung ansehen, obgleich er vielfach nicht mehr das Gepräge der Dünen trägt, da seine urbar gemachten Felder dem Anbau von Kartoffeln und Buchweizen dienen. Flußdünen finden sich auch in der Niederung der Wümme, die große Sandmassen aus den höher gelegenen Theilen der Heide herab zu bringen scheint. Oberhalb Rotenburg und unterhalb der Veersemündung hat das Flußthal einen kalkreichen grünen Mergel mit vielen Fisch- und Foraminiferen-Resten angeschnitten, der wahrscheinlich zur Kreideformation gehört. In der Weserniederung, soweit sie sich noch an der Lüneburger Heide entlang zieht, liegt im Süden sandiger Lehm, der nach Norden zu schwerer und thonhaltiger wird. — Nördlich von der Hamme-Oste-Senke zeigt die Geest ebenfalls Sandböden von häufig wechselnder Güte; der schwerste und beste Boden bleibt immer noch schwach anlehmiger Sand, obwohl auch hier vielfach Lehm in geringer Tiefe angetroffen wird. Ein lästiger, hier häufig auftretender Gast der Sandböden ist der Ortstein, der in geringer Tiefe die Ackerkrume vom Untergrunde abschließt. Innerhalb der Marschen enthält Norder-Osterstade den besten Klaiboden, insbesondere in Nähe der Deiche; landeinwärts liegt der Marschboden vielfach auf Moor. Dasselbe ist in Süder Osterstade der Fall, dessen südlichster Theil aber eine dickere Decke eigentlichen Marschbodens enthält, so daß diese Landschaft oberhalb Aschwarden den besten Boden aufweist. Gut ist auch der meist als Wiese liegende Marschboden des Landes Wührden, weniger gut die Vielander Marsch, wo meist eine nur

geringe Krume auf festem, meist undurchlässigem Boden und nur selten auf durchlässigem Sande ruht.

Auf der linken Seite der Unteren Weser zeigt im südlichen Abschnitte das Liebenau—Syker Höhenland an seinen Abhängen gewöhnlich mächtige Sandmassen, die vielfach durch die zur Höhe führenden Thälchen aufgeschlossen sind. Auf der ziemlich ebenen Oberfläche bildet dagegen der Sandboden meist eine dünnere Decke, die den Geschiebelehm verhüllt und oft so schwach ist, daß letzterer an der Bildung des Bodens theilnimmt und dieser somit zu lehmigem Sande wird. Der fruchtbarste Boden des Höhenlandes findet sich in der Nachbarschaft des Heiligen Berges bei Vilsen, einer Gegend, die gleichzeitig der landschaftlichen Reize nicht entbehrt und sich durch ihren Reichthum an großen Geschiebeblöcken auszeichnet, die freilich auch sonst auf dem Höhenlande öfters vorkommen. Ebenso gehört die Umgegend von Syke zu den Gegenden mit besserem Boden. Die ebenen Flächen des Höhenlandes sind dagegen vielfach ununterbrochen von geröllreichem Heidesande bedeckt, unter dem aber auch stellenweise, z. B. in der Oberwaldheide, Lehm nahe an die Oberfläche tritt, die tiefer gelegenen Striche von meist schmalen, langgestreckten Mooren. — In der Niederung vor dem Höhenlande bis zum Mündungsgebiete der Hunte liegt im Ueberschwemmungsgebiete der Weser ein humusreicher, fruchtbarer, besonders für Wiesen geeigneter Marschboden. Oestlich von Bruchhausen zieht sich durch die Feldmarken von Bruchhausen, Uenzen, Süstedt, Wachendorf, Gödestorf, Osterholz und Okel fast bis an das Bremische hinan eine umfangreiche Fläche, die vor der Eindeichung zum Ueberfluthungsgebiete der Weser gehörte, der aber wegen ihrer großen Entfernung vom Strome und infolge der durch ihr Gefälle begründeten rascheren Strömung die düngenden Sinkstoffe nicht mehr zu Gute gekommen sind. Sie enthält, soweit sie nicht Moor ist, eine saure, kalte, zu Ackerland nicht geeignete Bodenmischung und bringt ohne Kunstbau nur wenig und mittelmäßiges Gras hervor. Die etwas höher gelegenen Ländereien, die auch vor Schluß der Deiche hochwasserfrei waren, enthalten Sandboden von meist nur geringerer Güte, der aber beackert wird, oder Waldung, meist Nadelholz, trägt. Kleinere Flächen liegen als Heide.

In dem durch das Mündungsgebiet der Hunte abgetrennten nördlichen Abschnitte findet sich nur Marsch und Moor. Die Marsch besteht durchweg aus fettem Klaiboden, von dem der weitaus größte Theil (80 bis 90 %) dem Graswuchs, der kleine Rest zur Garten- und Ackerkultur dient. Die Moore in den vom Strome mehr entfernten Gegenden sind größtentheils in Kultur genommen, gewöhnlich durch das sogenannte „Umschießen", das im Heraufholen des unter dem Moor gelegenen Klaibodens besteht. Auch hier nehmen Grünländereien den größeren Raum ein, wenn auch nicht in gleichem Maße wie in den Marschen. Die Inseln endlich sind ausschließlich mit Marschboden bedeckt.

3. Gewässernetz.

Innerhalb des hier betrachteten Gebiets erhält die Weser einen erheblicheren Zufluß nur durch die von rechts einmündende Lesum, die eine 2047 qkm große

Fläche entwässert. Die anderen Wasserläufe stehen hiergegen ganz erheblich zurück, da der nächst größere Nebenfluß, die Ochtum, nur noch ein 912 qkm großes Gebiet hat und auf alle übrigen kleineren Seitengewässer zusammen nur eine Gebietsfläche von 2092 qkm kommt. Der Einfluß, den diese Gewässer auf die Wasserführung der Weser haben, ist deshalb sehr unbedeutend, zumal die größeren von ihnen erst in der untersten Strecke der Weser einmünden, wo andere Einwirkungen, wie Ebbe und Fluth ihn noch mehr abschwächen. Zudem entwässern alle Wasserläufe ein Gelände, das keine großen Höhenunterschiede zeigt, besitzen demnach geringes Gefälle und führen ihre Wassermassen dem Hauptstrome nur langsam zu.

a) Rechtseitige Zuflüsse der Unteren Weser, besonders die Lesum.

Auf dem rechten Ufer der Weser zwischen der Aller- und der Lesummündung ist nur die Alte Aller zu erwähnen, die ehemals ein Mündungsarm der Aller war, jetzt aber einen vollständig selbstständigen Wasserlauf bildet. Bald unterhalb ihrer Mündung tritt die Wasserscheide der Lesum bis nahe an die Weser heran, sodaß kein Platz mehr für die Entwicklung eines größeren Seitenzuflusses bleibt.

Die Lesum entsteht aus dem Zusammenflusse der Wümme und Hamme und führt ihren Namen erst auf der verhältnißmäßig kurzen Strecke von der Vereinigung dieser beiden Zuflüsse bis zur Wesermündung. Im Volksmunde wird auch noch die Strecke vom Vereinigungspunkte bis zur Brücke bei Burg mit Wümme, und nur die unterste Flußstrecke mit Lesum bezeichnet; hiernach wäre die Hamme ein Nebenfluß der Wümme.

Der größere der beiden Zuflüsse, die Wümme, entspringt im höchsten Theile unseres Gebiets in der Nähe des Wilseder Berges bei Wulfsberg auf + 84 m in einem sumpfigen Wiesenthälchen. Nach Vereinigung mit einem anderen kleinen Quellgewässer durchfließt sie als unscheinbares Bächlein den Forst Langeloh in nordwestlicher Richtung und tritt dann in das moorige Gelände bei Wintermoor ein, dem sie einen großen Theil ihres Wassers abgiebt, sodaß ihr Bett hier zuweilen nur einem trockenen Graben gleicht. Unterhalb Wintermoor nimmt sie dagegen wieder Wasser aus dem Moore auf und schlägt nun als ein ansehnlicher Wasserlauf eine westnordwestliche Richtung ein, die sie auch bis zur Kreuzung mit der Bremen—Hamburger Kunststraße beim Dorfe Wümme zwischen dem Ekel- und dem Königsmoore beibehält, wo sie sich der Oste bis auf etwa 900 m nähert. Von da ab folgt sie einem flachen Thale zunächst in südwestlicher Richtung und wendet sich dann von Rotenburg ab nahezu gegen Westen. Bei ihrem Eintritt in das Bremer Hollerland nimmt sie auf kurzer Strecke westnordwestliche Richtung an, biegt dann aber, nachdem sie unweit Lilienthal das preußische Gebiet berührt hat und nunmehr den Grenzfluß zwischen Preußen und Bremen bildet, in mancherlei Windungen wieder gegen Westen und vereinigt sich schließlich nach einer starken Krümmung mit der Hamme.

Das oberhalb Lauenbrück weite, flache, meist moorige und sumpfige Thal verengt sich von hier ab bis Scheessel zu einem schmalen Wiesengrunde; unterhalb dieses Ortes erweitert es sich wieder, und von nun ab fließt die Wümme ununterbrochen durch eine ausgedehnte Bruch- und Grünlandmoorniederung, in

der sie sich zwischen Rotenburg und Borgfeld vielfach theilt. Von Rotenburg bis Ottersberg sind allerdings die Seitenarme meist künstlich abgeschnitten; auch ist der Lauf hier an einigen Stellen mit Durchstichen begradigt; indessen besitzt der Bach noch manche Nebenarme und weist auch viele kleine scharfe Krümmungen auf. Zwischen Ottersberg und Borgfeld ist für eine Verbesserung des Wümmelaufes nichts geschehen; er theilt sich hier in zahlreiche Arme, die, sich abermals theilend und mit anderen vereinigend, ein vollständiges Netz von kleinen Wasserrinnen bilden. Von Borgfeld ab ist die Wümme wieder in einem einheitlichen Bette zusammengefaßt, in dem sie auch bis zu ihrer Vereinigung mit der Hamme bleibt. Auf einer kurzen Strecke von Borgfeld bis zum Kuhsiele ist der Lauf begradigt und auf beiden Seiten von Parallelwerken eingefaßt, die nach einem zwischen Preußen und Bremen abgeschlossenen Staatsvertrage eine Entfernung von rd. 18,7 m von einander haben. Der Ausbau dieser Flußstrecke hat stattgefunden, um den lebhaften Verkehr der Torfschiffe, die aus der Wörpe oder der Semkenfahrt kommen und durch den Kuhgraben nach Bremen gehen, zu erleichtern. Die folgende Strecke weist dagegen noch zahlreiche scharfe Krümmungen auf.

Auf dem linken Ufer ist die Wümme an der untersten Strecke von starken Winterdeichen zum Schutze des Bremer Blocklandes und eines Theiles des Hollerlandes eingefaßt, während auf dem rechten Ufer nur niedrige Sommerdeiche vorhanden sind, die das zwischen Wümme und Hamme gelegene St. Jürgensland wohl gegen Ueberfluthungen durch Oberwasser, nicht aber gegen die von der See durch die Weser eindringenden Sturmfluthen sichern.

Die Länge des ganzen Laufes von der Quelle bis zur Vereinigung mit der Hamme beträgt 118,3 km, die Entfernung in der Luftlinie zwischen diesen beiden Punkten 79,8 km, woraus sich eine Entwicklung von 48,2 % ergiebt, während das durchschnittliche Gefälle des ganzen Laufes nur 0,710 ‰ beträgt. Das Gefälle ist indessen durchaus nicht gleichmäßig, sondern nimmt nach unten hin stetig ab, und zwar von 3,05 ‰ in der obersten, bis zum Eintritt der Wümme in das Wittmoor 6 km langen Strecke zunächst in der folgenden Strecke bis Scheessel auf 1,05 ‰, von hier bis zur Wörpemündung bei Lilienthal auf 0,755 ‰ und in der untersten Strecke bis zur Lesum auf 0,087 ‰.

Von den verhältnißmäßig unbedeutenden Seitenbächen der Wümme erwähnen wir unter den von rechts zufließenden die Wiestau und die Wörpe, unter den von links kommenden die Fintau, die Veerse und die mit der Wiedau vereinigte Rodau. Während die letzteren, die von den höheren Theilen des Landrückens der Lüneburger Heide kommen, etwa parallel mit der oberen Strecke der Wümme in nordwestlicher Richtung verlaufen und in die südwestlich gerichtete Strecke Wümme—Rotenburg nahezu rechtwinklig zum Hauptlaufe einmünden, fließen die rechtseitigen Nebenbäche parallel mit der Strecke Wümme—Rotenburg nach der im Allgemeinen westlich gerichteten unteren Wümme, münden also meistens spitzwinklig ein. Die von rechts kommenden Bäche haben unter sich ziemlich gleich starkes Gefälle, da es bei der ungefähr 21 km langen Fintau rd. 1,5 ‰, bei der 24 km langen Veerse und der rd. 26 km langen Wiedau rd. 1,6 ‰ beträgt; nur die Rodau hat etwas geringeres Gefälle, das auf dem etwa 22 km langen Laufe nur rd. 1,1 ‰ beträgt. Noch geringer ist das Ge-

fälle der rechts einmündenden Wieſtau und Wörpe, die bei ungefähr 21 und 31 km Lauflänge ein Gefälle von rd. 0,92 und 0,61 ‰ haben. Das Seitengelände dieſer beiden Bäche iſt zum großen Theil moorig; insbeſondere durchfließt die Wörpe das ausgedehnte Moor im Oſten von Oſterholz.

Der Waſſerſpiegel der Wörpe iſt in der unteren Strecke durch Klappſtaue theils für die Wieſenbewäſſerung in den ausgedehnten Moorkolonien, theils für den lebhaften Verkehr der Torfſchiffe künſtlich erhöht und liegt deshalb bei gewöhnlichem Waſſerſtande von Lilienthal ab auf etwa 8 km aufwärts zum Theile höher als die anliegenden Ländereien. Das zu Bewäſſerungszwecken der Wörpe entnommene Waſſer, ſowie das Tagwaſſer der Moore fließt zum Theil dem Waſſerlauf unterhalb der Klappſtaue zu, findet aber auch zum anderen Theile ſeinen Abfluß nach dem St. Jürgenslande, aus dem es durch die Siele in die Wümme und Hamme gelangt.

Die Hamme führt in ihrem oberen Laufe den Namen Giehler Bach (Giehler Mühlenbach); erſt nach Aufnahme des in ſeinem unteren Theile ſchiffbar gemachten Kollbeck (Kollbeek), aus welchem der Hamme-Oſte-Kanal nach Nordoſten abzweigt, heißt ſie Hamme. Sie entſpringt in der nördlich von Scharmbeck gelegenen Heide und fließt zunächſt nordwärts, wendet ſich dann in einem großen, nach Süden offenen Bogen gegen Oſten, Süden und ſchließlich nach Südweſten, wobei ſie in einem faſt völligen Kreiſe das Teufelsmoor umfließt. Aus dieſer eigenthümlichen Grundrißbildung ergiebt ſich eine überaus große Entwicklung des Laufes: während ihr Urſprung von der Mündung nur etwa 10,5 km entfernt iſt, beträgt ihre Lauflänge 47,3 km, ihre Entwicklung alſo 350 %. Zieht man nur die Strecke in Betracht, in der ſie ihren Hauptnamen führt, ſo ergiebt ſich für die 21,9 km lange Strecke aber nur eine Entwicklung von 10 %. Der eigentliche Hammelauf unterhalb der Einmündung des Kollbeck weiſt außerordentlich ſtarke Krümmungen auf, die indeſſen ſchon vielfach durch Durchſtiche abgeſchnitten ſind. Das Gefälle, das ſich nach unten hin noch erheblich abſchwächt, beträgt für den ganzen Waſſerlauf durchſchnittlich nur 0,609 ‰.

Bei Giehlermühlen, wo der hier noch nicht Hamme genannte Bach zum Mühlenbetriebe ausgenutzt wird, ohne daß Beſtimmungen für die Handhabung der Schleuſenwerke beſtehen, hält der Müller das Waſſer in trockener Zeit zurück und läßt es nach reichlichen Niederſchlägen vielfach plötzlich ab, ſodaß die unterliegenden Ländereien, die ſonſt vielfachen Waſſermangel leiden, dann plötzlich überfluthet werden. Bald unterhalb, bei Giehlermoor, befinden ſich ebenfalls Stauwerke, die hier aber zur Bewäſſerung der Wieſen dienen. An der Einmündung des Kollbeck, der Fortſetzung des Hamme-Oſte-Kanals, befindet ſich bei Viehſpecken in der Hamme ein doppeltes Stauſchütt, durch das in trockener Zeit alles Waſſer zurückgehalten wird, um immer nur für die ſtets in größerer Anzahl zuſammen verkehrenden Torfſchiffe die zur Fahrt erforderliche Waſſermenge zum Abfluß gelangen zu laſſen. Ueber die oberhalb des Zuſammenfluſſes mit der Wümme bei Ritterhude befindliche Stauſchleuſe werden weiterhin nähere Angaben gemacht. Unterhalb der Ritterhuder Schleuſe führen über die Hamme zwei hölzerne Brücken, die aber ungenügende Weite haben und deshalb bei ſtärkerem Waſſerabfluſſe einen nicht unerheblichen Stau erzeugen. — Die

Hamme dient wesentlich der Torfschiffahrt, deren Flotte etwa 1300 Schiffe zählt. Im oberen Laufe bis zur Einmündung der aus dem Teufelsmoore von rechts kommenden Beeke (Beck) wird sie nur von kleinen Schiffen befahren, unterhalb aber auch von größeren bis zu etwa 0,9 m Tiefgang. Doch dienen auch diese lediglich der Torfschiffahrt, da sie den kleineren Schiffen den Torf zur Weiterbeförderung abnehmen.

Die Seitengewässer der Hamme sind sehr unbedeutend; außer den oben genannten Bächen handelt es sich hauptsächlich um Kanäle, die zur Ent- und Bewässerung der anliegenden Ländereien dienen, aber auch größtentheils für die Schiffahrt nutzbar gemacht sind, indem sie zur Erzielung der hierfür nöthigen Wassertiefe meistens Klappstaue erhalten haben.

Die aus dem Zusammenflusse von Hamme und Wümme entstehende Lesum hat von der Vereinigungstelle bis zur Mündung bei Vegesack eine Länge von 10 km; hiervon entfallen auf die Strecke unterhalb der Landstraßenbrücke bei Burg, die im Volksmunde allein mit dem Namen Lesum bezeichnet wird, 6,1 km. Sie ist in ihrem ganzen Laufe auf beiden Seiten bedeicht, und die Deiche treten meist so nahe an den Fluß heran, daß nur an wenigen Stellen ein etwas breiteres Vorland übrig bleibt. Bei Burg führen zwei Brücken über den Fluß, eine Eisenbahn- und eine Straßenbrücke, erstere mit zwei Oeffnungen von zusammen 63,7 m, letztere mit einer Oeffnung von 64,9 m Lichtweite. Durch die Brücken erfährt der Hochwasserquerschnitt eine erhebliche Einschränkung, die aber insofern nicht ungünstig wirkt, als die von der See heraufauflaufenden Sturmfluthen in ihrer Einwirkung auf die oberhalb gelegenen Flußstrecken abgeschwächt werden. Der Abflußvorgang der Lesumgewässer wird im Bd. III kurz betrachtet.

Nordwärts der Lesum münden von rechts in die Weser einige kleinere Gewässer, unter denen aber nur die von der Garlstedter Heide herabkommenden Bäche Drepte und Lune, sowie die Geeste erwähnenswerth sind. Ueber letztere, an deren Mündung der Seehafen Geestemünde liegt, die auch wegen der an ihrem Laufe ausgeführten Meliorationsanlagen Beachtung verdient, mögen im Nachstehenden kurz einige nähere Angaben folgen.

Die Geeste entspringt auf einer niedrigen Erhebung des Elb-Weser-Flachlandes in der Nähe von Hipstedt und nimmt nach einem kurzen, nordwärts gerichteten Laufe der Quellbäche ihren Weg im Allgemeinen in westlicher Richtung. Bei einer rd. 20 km großen Entfernung der Quelle von der Mündung in der Luftlinie beträgt ihre Lauflänge rd. 45 km, ihre Entwicklung also 125 %. Der Hauptantheil dieser starken Entwicklung kommt weniger auf die Abweichung von der allgemeinen westlichen Hauptrichtung, als auf die vielen scharfen Krümmungen. Bis zur Köhlener Brücke ist die Geeste nur ein unbedeutender Bach, da sie bis hierher nur das Wasser eines beschränkten Niederschlagsgebiets abzuführen hat. Unterhalb der genannten Brücke vergrößern sich ihre Wassermassen durch den Zufluß mehrerer Gewässer, sodaß sie bald schiffbar wird. Durch den Geestekanal steht ihre schiffbare Strecke in Verbindung mit dem Bederkesaer See, von dem der Hadelner Kanal zum Elbegebiet führt.

Das Gefälle in der oberen, etwa 10 km langen Strecke beträgt ungefähr 1,4 ‰; unterhalb der Köhlener Brücke nimmt es ganz beträchtlich ab, da der

übrige, etwa 35 km lange Lauf nur noch 2,23 m Fallhöhe besitzt; stellenweise flacht sich sein Gefälle hier bis zu 0,061 ‰ (1 : 16 300) aus. Da der Lauf außerdem hier vielfach stark gekrümmt ist, so wird der Wasserabfluß ganz beträchtlich behindert, wodurch eine Reihe seeartiger Erweiterungen, z. B. der A.-Luneberger See, entstanden sind. Der Querschnitt des Bachbetts wechselt daher zwischen 9 und 70 m Breite bei 0,6 bis 2 m Tiefe. Bei der Ausführung der späterhin näher besprochenen Meliorationsanlagen wurden 12 Durchstiche hergestellt, deren Querschnitt regelmäßig gestaltet ist und flußabwärts an Größe zunimmt; mit diesen Durchstichen ist der Lauf der Geeste um rd. 9 km verkürzt worden. Das Gelände zu beiden Seiten des Flusses hat wegen seiner niedrigen Lage namentlich gegen die Ueberfluthung durch die von unten her eindringenden Fluthwellen, deren Wirkung bis zur Köhlener Brücke aufwärts reicht, durch Deiche geschützt werden müssen. Im Allgemeinen handelt es sich dabei um den Schutz einer Fläche von etwa 1 km Breite durch niedrige Sommerdeiche; nur in der untersten Strecke sind vollständige Winterdeiche vorhanden. In Verbindung mit den bereits erwähnten Durchstichen ist bei Schiffdorf eine Stauschleuse angelegt, welche die von der Weser her eindringenden Fluthwellen abhalten soll; auch hierauf gehen wir bei Betrachtung der Anbauverhältnisse näher ein. — Von den zahlreichen Brücken der Geeste mögen folgende angeführt sein: bei Geestemünde liegen zwei Brücken, eine Straßen- und eine Eisenbahnbrücke, erstere mit 2 Oeffnungen von je 20,45 m, letztere mit 2 Oeffnungen von 14,8 und 26,9 m Lichtweite. Eine etwas weiter flußaufwärts, 4,5 km von der Mündung entfernt gelegene Straßenbrücke hat 3 Oeffnungen mit zusammen 51,0 m Lichtweite. Die mit der Stauschleuse bei Schiffdorf verbundene Brücke besitzt dagegen nur 3 Oeffnungen mit 24 m, ferner die letzte größere Brücke, die etwa 13,6 km von der Mündung liegt, 3 Oeffnungen mit 36,5 m Lichtweite. Bei der Begradigung der Geeste sind 3 hölzerne Straßenbrücken ausgeführt worden.

b) Linkseitige Zuflüsse der Unteren Weser, besonders die Ochtum.

Von der linken Seite fließen der Unteren Weser zunächst einige Nebenbäche zu, welche die Hoyasche Niederung durchschneiden und zum Theil wohl in den Betten früherer Seitenarme des Hauptstroms abfließen. Außer der Emte, einem ganz im Bereiche des Hoyaschen Deichverbandes gelegenen Bache, der aus mehreren kleinen Wasserläufen bei Hiddestorf entsteht und zuletzt zwischen Rückstaudeichen nach der Weser abgeführt wird, sind es namentlich noch die Eyter und die Ochtum, welch' letztere größere Bedeutung besitzt.

Die Eyter entsteht aus mehreren Quellbächen, die bei Vilsen und Homfeld entspringen und mit ziemlich starkem Gefälle zur Niederung herunterkommen. Von Bruchhausen, wo die Eyter in die Niederung eintritt, fließt sie in annähernd nordnordöstlicher Richtung zur Weser, die sie unweit Thedinghausen auf braunschweigischem Gebiet erreicht. Ihr ehemals vielfach gekrümmtes und verwildertes Bett ist bei der Ausführung der Meliorationsanlagen in der Niederung, über die unten nähere Angaben gemacht werden, begradigt und zur Abführung der Wassermassen aufnahmefähig gemacht worden. Aus der Niederung nimmt sie

zahlreiche Entwässerungsgräben auf, unter denen der Moorgraben und der Landgraben am wichtigsten sind. Auch vom Höhenlande kommen bei Uenzen und Süstedt einige Zuflüsse herab, welche quer durch die Niederung zur Eyter fließen. Diese Seitenbäche sind in der Niederung, ebenso wie die Eyter selbst, größtentheils begradigt und haben regelmäßige Querschnitte erhalten.

Die Ochtum fügt dem Gebiete der Weser ein Niederschlagsgebiet von 912 qkm hinzu, während die Emte und Eyter nur Gebiete von 74 und 188 qkm entwässern. Sie hat ihren Ursprung in dem Kirchweyher See, dem von Süden her zwei Bäche, der Süstedter Bach und die Hache, zufließen. Obgleich der letztere mit einer Lauflänge von 31,3 km der bedeutendere ist, wird der erstere, der bis zur Mündung in den Kirchweyher See nur 17,1 km Länge hat, doch als Quellbach angesehen, hauptsächlich wohl, weil er und der langgestreckte See ungefähr in der Richtung liegen, mit der die Ochtum diesen See verläßt. — Der Süstedter Bach entspringt auf dem Ostabhange des Liebenau–Syker Höhenlandes bei Süstedt in einer Höhe von + 35 m nahe bei der Niederung, zu der er mit sehr starkem Gefälle herunterkommt, während sein Gefälle in der Niederung verhältnißmäßig gering ist. Er hat zunächst nordöstliche Richtung, biegt dann aber, nachdem er den Meliorations-Hauptkanal der Niederung in einer eisernen Ueberführung gekreuzt hat, nach Nordnordwest um und erreicht in dieser Richtung den schmalen, langgestreckten Kirchweyher See. — Die Hache hat ihren Ursprung südlich von Sudwalde auf dem Liebenau—Syker Höhenlande. Sie nimmt in ihrem nahezu nordwärts gerichteten Laufe ihren Weg an Syke vorbei durch ein verhältnißmäßig breites Wiesenthal und erreicht unmittelbar bei Kirchweyhe den See in nordnordöstlicher Richtung.

Die Ochtum verläßt diesen See in nordwestlicher Richtung, die sie auch im Allgemeinen bis zu ihrer Mündung beibehält, wiewohl sie im Einzelnen vielfach in weitausholenden Biegungen von der Hauptrichtung abweicht. Sie fließt in einem alten Weserarme, dessen Spuren sich östlich von Kirchweyhe bis zur Weser hin verfolgen lassen, und mündet jetzt etwa 3 km oberhalb Vegesack in die Weser. Die Mündung hat in letzter Zeit mehrfache Aenderungen erfahren. Beim Ausbau der Weser wurde der westliche Arm des Stromes, in welchen die Ochtum bei Alteneſch mündete, abgeschlossen und für sie ein neues Bett angelegt, das erst bei Vegesack in die Weser wieder auslief. In den Jahren 1897/98 stellte man jedoch wieder auf Grund einer Vereinbarung zwischen Bremen und Oldenburg bei Alteneſch einen Durchstich von der Ochtum nach der Weser her und verschloß das früher ausgebaute Bett durch einen Deich, wodurch die Ochtummündung wieder etwa 3 km aufwärts rückte. Außerdem wurde auch noch von der Ochtum, parallel zum Deiche, ein Durchstich nach dem früheren Westarme der Weser ausgeführt, wodurch für kleine Schiffe eine Wasserverbindung nach Vegesack entstand, die sich unmittelbar am rechtseitigen Weserdeich hinzieht. Jedoch ist diese Wasserverbindung, der Ochtumkanal, nur bei Fluth offen, da in dem Durchstiche eine Ebbeschleuse befindlich ist, die sich bei steigender Fluth öffnet, bei Ebbe aber schließt.

Das sandige, an einzelnen Stellen auch sumpfige Bett der Ochtum besitzt stellenweise übermäßige Breite bei geringer Tiefe, indessen ist es auf kürzeren

Strecken begradigt und regelmäßig ausgebaut. Die Breite beträgt im Allgemeinen 10 bis 15 m, nimmt aber nach der Mündung hin ganz beträchtlich zu, ebenso die Tiefe in der Nähe der Mündung auf 2 bis 3 m. Bei Kattenthurm führt eine steinerne Straßenbrücke von rd. 15 m Weite, bei Wartthurm neben einer hölzernen Straßenbrücke die rd. 30 m weite Brücke der Eisenbahn Bremen—Oldenburg und bei Dreye eine Brücke der Eisenbahn Bremen—Osnabrück über die Ochtum. Der Flußlauf ist auf beiden Seiten von Deichen eingefaßt, die bis zu 5 m Höhe haben und theilweise hart an den Ufern liegen, theilweise aber, so namentlich in der Nähe der Mündung, sich beträchtlich von ihnen entfernen.

Von rechts empfängt die Ochtum, da sie nahe dem Weserlaufe fließt, nur geringen Zufluß aus den Entwässerungsgräben der Niederung; dagegen nimmt sie von links auch einige bedeutendere Bäche auf. Unter diesen sind zu nennen der Hahlenbach (Hombach), in seiner untersten Strecke auch Hördener Mühlenbach genannt, der Vareller Bach, der diesen Namen nur auf einer Strecke von ungefähr 5 km Länge trägt, aber aus dem Zusammenflusse zweier weiter südwärts herkommenden Bäche, des Klosterbachs (Bassumer Mühlenbachs) und der Heidbäke entsteht, sowie die Delme, die nicht weit von ihrer Mündung, kurz unterhalb Delmenhorst, von links her die Welse aufnimmt. Die Delme, sowie auch die beiden Stammbäche des Vareller Baches entspringen auf dem Liebenau—Syker Höhenlande in der Nähe der hier + 50/60 m hohen Wasserscheide in moorigen Thälchen, die sich über diese nach Süden fortziehen, und fließen, der flachen Abdachung des Höhenrückens folgend, nach Norden in ziemlich paralleler Richtung zur Ochtum, während der Hahlenbach in einer Entfernung von etwa 9 km nordwärts der Wasserscheide entsteht. Das Gefälle dieser ungefähr 25 bis 35 km langen Bäche, das durchschnittlich etwa 1,5 bis 1,6‰ beträgt, ist auf dem ganzen Laufe ziemlich gleichmäßig; auch in den obersten Strecken weicht es nur wenig vom Durchschnitte ab.

Unterhalb der Ochtummündung tritt das Gebiet der Hunte bis unmittelbar an die Weser heran, da die Wasserscheide derselben schon von Hasbergen an auf dem linkseitigen Deiche der Ochtum entlang läuft und ihren weiteren Weg auf dem Weserdeiche bis zur Huntemündung nimmt. Unterhalb erhält die Weser von links her nur noch Zufluß von einer Reihe unbedeutender Gewässer, die vollständig in der Niederung der Landschaften Moorriem, Stadland und Butjadingen verlaufen und der eingedeichten Niederung als Entwässerungskanäle dienen. Ihre Betten sind wohl theilweise als Reste ehemaliger Mündungsarme der Weser anzusehen, durch welche diese einen Theil ihres Wassers nach dem Jadebusen abgab, wurden also früher in umgekehrter Richtung wie heute vom Wasser durchflossen. Nicht unwahrscheinlich ist es, daß auch der Hauptarm der Weser von Elsfleth ab ehemals seinen Weg in der allgemeinen Richtung, die er von der Allermündung ab einschlägt, nach dem Jadebusen genommen hat.

Als bedeutendere unter diesen Zuflüssen sind zu nennen das Elsflether Sieltief, das Oldenbroker Sieltief, das Braker Sieltief, das in seinem oberen Laufe auch Dornebbe heißt, das Abser Sieltief, das Strohauser Sieltief, das Utergadinger Sieltief und das Abbehauser Sieltief mit dem Moorseer Sieltief. Sie alle haben ziemlich genau die Richtung von

Westen nach Osten und münden durch Siele, die in dem Weserdeiche liegen, nach dem Hauptstrome aus. Durch eine große Anzahl von Entwässerungsgräben wird ihnen das Wasser aus der Niederung zugeführt. Der bedeutendste dieser Seitenkanäle ist der Moorriemer Kanal, der bei Moorhausen unter dem Namen Moorhausen—Gellener Tief beginnt und zunächst seinen Weg ostwärts nimmt, dann aber in der Nähe von Huntorf und Butteldorf sich nordwärts wendet, verschiedene kleinere Wasserläufe und auch das Elsflether Sieltief kreuzt, bis er schließlich neben dem Oldenbroker Sieltiefe bei Käseburg in die Weser mündet. Ein zweiter bedeutenderer Querkanal, der Butjadinger Zuwässerungskanal dient nicht der Entwässerung, sondern der Bewässerung. Er zweigt nördlich von Hartwarden am Beckumer Siel aus der Weser ab, indem er durch den Deich mittels einer Einlaßschleuse geführt wird, die das Wasser nach beiden Seiten hin kehren kann; sodann verläuft er nach Norden in der Nähe des Weserdeichs und endigt schließlich in einem der kleinen nach der Weser hin fließenden Wasserläufe, im Flagbaljer Sieltief.

4. Anbauverhältnisse und Meliorationen.

a) Anbauverhältnisse.

Von der Gesammtfläche des 5051 qkm großen Gebiets der Unteren Weser entfallen allein 1359 qkm oder 26,9 % auf Oed- und Unland, während 24,4 % als Acker, 16,2 % als Wiese, 18,9 % als Weide, 7,0 % als Wald genutzt werden und 6,6 % auf sonst noch vorhandene Flächen kommen. Der überaus große Antheil des Oedlandes ist auf die ausgedehnten Moorflächen, die sich hier finden, zurückzuführen. Zwar wird ein nicht unerheblicher Theil des Moores genutzt; jedoch überwiegen noch die unbewirthschaftet daliegenden Flächen beiweitem. Namentlich ist dies im Osten der Weser der Fall, wo die Oedländereien stellenweise, wie im Kreise Osterholz, nahezu die Hälfte der Flächen einnehmen. Von den in Kultur genommenen Moorflächen wird der überwiegende Theil als Grünland für Wiese und Weide verwandt. In gleicher Weise werden aber auch zumeist die ausgedehnten Marschen an der Weser benutzt. Daraus ergiebt sich der große Prozentsatz, den Wiese und Weide hier im Gegensatz zu den übrigen Gebieten der Weser haben. Außerordentlich spärlich ist der Wald in unserem Gebiete vertreten, da er nur wenig mehr als $^1/_{15}$ der ganzen Fläche ausmacht.

Auf der rechten Seite der Unteren Weser findet sich im südlichen Abschnitte der beste Ackerboden auf den Höhen und am oberen Theile der Abhänge, während der Boden am unteren Theile der Abhänge im Allgemeinen am schlechtesten ist. In vielen Gegenden ist hier bleisandiger Boden mit Ortstein im Untergrunde als Ackerboden vorhanden, der nur durch sorgfältige Kultur eine brauchbare Krume erlangen kann. Hauptsächlich werden Roggen, Hafer und Buchweizen, in geringerem Maße auch Gerste und Erbsen und als Hackfrüchte Kartoffeln angebaut. Buchweizen wird meistens, Roggen nur zum Theil über den eigenen Bedarf hinaus gewonnen. Neben Stalldüngung findet sich noch vielfach Heidplaggenwirthschaft. Die weitausgedehnten Moorniederungen an der Hamme und Wümme werden fast durchgehend als Wiese und Weide genutzt. Daneben wird

Torfgräberei in den noch nicht in Bewirthschaftung genommenen Mooren getrieben. Für Ent- und Bewässerung namentlich der Wiesen und Weiden sind zahlreiche Gräben und Kanäle angelegt, die auch von den Schiffen, welche den gewonnenen Torf fortschaffen, benutzt werden können. — In dem nördlich der Lesum gelegenen Gebietstheile wird die Geest etwa zu $^2/_3$ von unkultivierter Heide eingenommen. Der beste Geestboden findet sich im Allgemeinen in der Nähe des Flüßchens Geeste. Doch wechseln die Bodenverhältnisse so stark, daß fast in jeder Feldmark andere Bodenarten, die zumeist zwischen anlehmigem Sande, anmoorigem Sande und reinem Sande wechseln, vorkommen. In der Marsch wird Ackerbau nur in der Nähe der Deiche getrieben; gewöhnlich herrscht hier Viehwirthschaft vor. Die Hauptfrucht ist Roggen; daneben werden auch Kartoffeln, Gerste und Buchweizen angebaut, letzterer vorzugsweise auf gebranntem Moore. An Stelle der Plaggendüngung, die hier noch viel gebräuchlich ist, tritt neuerdings auf der Geest häufig die künstliche Düngung.

Auf der linken Seite der Unteren Weser gehört der größte Theil des südlich der Hunte gelegenen Gebiets der Geest an, die neben magerem Sandboden mehrfach größere Striche mit besserem, humosem und lehmigem Sande aufweist, wie auf S. 246, 7 erwähnt wurde. Die dort gemachten Angaben über die Anbauverhältnisse des zur Nordwestdeutschen Bodenschwelle gehörigen Theiles des Mittleren Wesergebiets treffen auch für den zur Unteren Weser entwässernden Antheil zu. An den Steilhang des Liebenau—Syker Höhenlandes schließt sich gegen Norden in dem auf S. 304 u. 306 beschriebenen Niederungsgelände ein vorzugsweise aus Mooren und schlecht graswüchsigem Boden bestehender Streifen, an den sich dann unregelmäßig verteilte Sandflächen und die Marschen längs der Weser reihen. Auf die Verhältnisse des Niederungsgeländes bei Syke—Bruchhausen kommen wir unten zurück. Die Sandflächen dienen großentheils als Ackerland, mehr noch die meist fruchtbaren Marschen, in denen der Weizenbau vorherrscht. Das sehr ausgedehnte Grünland der nicht hochwasserfrei eingedeichten Theile der Marschen wird abwechselnd als Wiese und Weide benutzt. — In der nördlich vom Mündungsgebiete der Hunte an der Weser sich erstreckenden Niederung wird vornehmlich Viehwirthschaft getrieben, und zwar handelt es sich dabei neben der Milchwirthschaft auch um Aufzucht von Vieh, besonders Rindvieh. Ackerbau findet nur in beschränktem Umfange auf den moorigen Flächen statt. Die Hauptfrucht ist hier Roggen; daneben kommen als Sommerfrucht hauptsächlich Hafer und Kartoffeln vor.

b) Meliorationen.

Von den zahlreichen, im Gebiete der Unteren Weser ausgeführten Meliorationen sollen nur die umfangreichsten kurz beschrieben werden. Als kleinere Ent- und Bewässerungsanlagen sind zu nennen: im Kreise Geestemünde diejenige der Entwässerungsgenossenschaft des Hahnenknorp—Hetthorner Moores (3,35 qkm; Statut vom 20. Februar 1899), im Kreise Syke diejenigen der Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu Beckeln (1,72 qkm; Statut vom 7. März 1887), des Klosterbachwiesenverbandes (3,17 qkm; Statut vom 21. Oktober 1878), der Ent- und Bewässerungsgenossenschaft zu N.-Bruchhausen (0,18 qkm; Statut vom 5. November 1880) und der Hachewiesen-Ent- und Bewässerungsgenossenschaft

zu Kirchweyhe (0,13 qkm; Statut vom 9. Mai 1896). Außerdem sind in den im Kreise Osterholz gelegenen Hamme- und Wümmeniederungen etwa von der Mitte des 19. Jahrhunderts ab zahlreiche kleinere Anlagen ausgeführt, die neben der Bewässerung hauptsächlich der Schiffahrt, zum Theil auch der Entwässerung dienen und die eine Fläche von zusammen etwa 55 qkm umfassen. Dabei ist auf die im eigentlichen Stromthale hergestellten Anlagen, die in der Strombeschreibung betrachtet werden, keine Rücksicht genommen. Wir beschränken uns hier auf die Betrachtung der größeren Ent- und Bewässerungsanlagen in den Gebieten der Lesum und Geeste, sowie in der von Hoya nach Bremen ziehenden linkseitigen Niederung.

An den untersten Strecken der Wümme und Hamme, sowie in der Lesum ist das Gefälle sehr schwach; außerdem liegt das Gelände zu beiden Seiten der beiden erstgenannten Flüsse großentheils außerordentlich niedrig. Daher wurden bei anhaltendem Regen durch die aus den oberen Flußstrecken herabkommenden, oder bei Sturmfluth durch die von der Weser her eindringenden Wassermassen große Flächen Landes überschwemmt. Obgleich das zwischen Hamme und Wümme gelegene St. Jürgensland durch Deiche geschützt war, kehrten diese doch nur gewöhnliche Sommerfluthen, wurden aber bei hohen Wasserständen überströmt. Trat eine solche Ueberschwemmung im Winter ein, so sah man sie gerne, da sie fruchtbaren Schlick auf die Felder brachte. Aber durch unzeitige Ueberschwemmungen im Sommer wurde das noch nicht gemähte Gras mit Schlick überzogen und für das Vieh ungenießbar, das Heu theils fortgeschwemmt und theils verdorben. Das links der Wümme gelegene Bremer Blockland und Hollerland waren durch höhere Deiche geschützt, die nur ganz außerordentlich hohe Fluthen übertreten ließen; das Gelände liegt hier jedoch so tief, daß bei mangelnder Vorfluth durch das sich ansammelnde Binnenwasser ausgedehnte Ueberschwemmungen eintreten, die nicht allein die Ernte vernichten, sondern auch dem Pflanzenwuchse durch Versäuern des Bodens schaden.

Die Bestrebungen, diesen Uebelständen abzuhelfen, reichen bis in das 18. Jahrhundert zurück, sind aber erst zum Theile in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts von Erfolg gewesen. Verhältnißmäßig am einfachsten und ohne unwirthschaftlich hohe Kosten ließ sich eine Verbesserung im Bremer Blocklande durchführen. Hier bedurfte es nur einer Verstärkung der Deiche und der Anlage eines Schöpfwerkes zur rechtzeitigen Entfernung des Binnenwassers. Derartige Bauten kamen daher auch schon in den Jahren 1862 64 zur Ausführung. Dabei wurde ein Pumpwerk von etwa 250 Pferdekräften angelegt, eine Verbesserung der Deichanlagen vorgenommen und außerdem theils eine Verlegung, theils ein Umbau der Siele, die man auch zum Einlassen von Wasser einrichtete, durchgeführt; die Kosten für diese Arbeiten beliefen sich auf rd. 670 000 Mark. Die wohlthätigen Folgen der Einrichtungen zeigten sich darin, daß die im Winter überstauten Flächen schon frühzeitig im Frühjahr trocken gelegt und beweidet werden, sowie daß die Sommerernten sicher gestellt werden konnten. Auch bewirkte die rechtzeitige Entfernung des stehenden und die Einführung frischen, schlickhaltigen Wassers eine Verbesserung des Pflanzenwuchses.

Die Bestrebungen zur Beseitigung der Uebelstände in den übrigen hier gelegenen Ländereien gingen darauf aus, theils durch eine Begradigung der

Wümme bessere Vorfluth für das von oben herabkommende Wasser zu schaffen, theils durch Errichtung einer Schleusenanlage das von der Weser her einströmende Fluthwasser abzuhalten. In letzterer Beziehung standen sich zwei Entwürfe gegenüber, von denen der eine durch eine Anlage in der Lesum sowohl die Ländereien an der Hamme wie an der Wümme, der andere durch eine solche Anlage bei Ritterhude nur die Hammeniederung schützen wollte. Gegen erstere Anlage machten die Hammeanwohner geltend, daß beim Abschlusse der Lesum und nach einem Ausbau der Wümme größere Wassermassen aus letzterer auch in die niedrige Hammeniederung eindringen und hier Ueberschwemmungen anrichten würden. Die mehrfach ausgearbeiteten Entwürfe für den Ausbau der Wümme ergaben außerdem sehr hohe Kosten, sodaß sie von den Anwohnern schon aus diesem Grunde abgelehnt wurden. Dazu kam noch, daß hier bremisches Gebiet in das Meliorationsgebiet fiel, wodurch die zu führenden Verhandlungen umfangreicher und zeitraubender wurden. Die Anwohner der Hamme gingen daher selbständig mit der Ausführung einer Stauanlage vor.

Nach dem im Jahre 1873 aufgestellten Entwurfe sollte die bei Ritterhude zu erbauende Anlage aus einer Sperrschleuse mit 3 Oeffnungen von je 7,85 m Lichtweite und einer Schiffschleuse von 6,28 m Lichtweite bestehen. Die Kosten hierfür und für die anschließenden Deichbauten waren zu 462 000 Mark veranschlagt. Auf Grund dieses Entwurfes erfolgte die Bildung einer Genossenschaft mit Statut vom 22. Juni 1874, die den Bau alsbald begann und im folgenden Jahre vollendete. Diese Anlage hat in neuerer Zeit dadurch eine Aenderung erfahren, daß in Folge des Ausbaues der Weser bei den Niedrigwasserständen auch in der Lesum und den anschließenden Flußstrecken erhebliche Senkungen eintreten, was sich sowohl für die Schiffahrt auf der Hamme, wie auch für die Ländereien als außerordentlich nachtheilig erwies. Um diese Senkung in der Hamme zu verhindern, erhielt die Schleuse bei Ritterhude Niedrigwasserthore, durch die das Oberwasser zurückgehalten werden kann. Die hierzu erforderlichen Umbauten sind auf Kosten des bremischen Staates ausgeführt, der auch die Unterhaltung dieses Theiles der Anlage übernommen hat. Durch die Schleusenanlage ist es daher jetzt möglich, nicht nur unzeitige Sturmfluthen von der Hamme abzuhalten, sondern auch den Wasserstand nicht unter eine bestimmte Höhe sinken zu lassen, was für die Schiffahrt und für die Ueberstauung der Ländereien im Winter sehr vortheilhaft ist.

Die Verhandlungen wegen Verbesserung der Verhältnisse an der Wümme, die noch bis in die letzte Zeit fortgeführt worden sind, haben bisher noch zu keinem günstigen Abschlusse geführt. Für das zwischen Hamme und Wümme gelegene St. Jürgensland sind die Verhältnisse insofern günstiger geworden, als es durch eine in den Jahren 1882/83 hergestellte Pumpanlage möglich wird, die Ländereien im Frühjahr möglichst frühzeitig trocken zu legen. Außerdem ist hier neuerdings durch Errichtung eines gemeinschaftlichen Sielverbandes eine bessere Unterhaltung der Siele und Zuflußgräben gewährleistet.

An der Geeste lagen die Verhältnisse früher noch ungünstiger als an den Zuflüssen der Lesum. Das Gefälle war, wie vorhin schon erwähnt, außerordentlich schwach; der Fluß besaß dabei sehr scharfe Krümmungen, sodaß sich

vielfach ſtehende Gewäſſer bildeten. Bei anhaltendem Regen oder bei höheren Fluthen wurden auch hier die Ländereien weit überſchwemmt; aber auch bei niedrigeren Waſſerſtänden konnte das tief gelegene Gelände nicht genügend entwäſſert werden, wodurch eine Verſäuerung des Bodens eingetreten war. Die zur Abhülfe dieſer Uebelſtände ſchon wiederholt gemachten Vorſchläge für die Verbeſſerung der Vorfluth ſcheiterten immer an der Höhe der Koſten. Erſt im Jahre 1889 gelang es, auf Grund eines auf rd. 800 000 Mark veranſchlagten Entwurfes eine Genoſſenſchaft zuſtandzubringen, welche die geplanten Bauten ausführte. Es handelte ſich dabei um die Herſtellung einer Stauſchleuſe mit Oeffnungen von je 8 m Lichtweite für die Abhaltung der von unten her eindringenden Fluthwellen und um Begradigung der Geeſte zur Schaffung beſſerer Vorfluth für die flußabwärts kommenden Waſſermengen. Die zu letzterem Zwecke ausgeführten 12 Durchſtiche von 0,5 bis zu 5,0 km Länge, die den Flußlauf um ungefähr 9 km abkürzten, haben in der oberen Strecke einen Querſchnitt von 3,0 m Sohlenbreite, 10,8 m oberer Breite und 2,6 m Tiefe und erweitern ſich nach unten hin zu einem Querſchnitte von 5,3 m Sohlenbreite, 32,8 m oberer Breite und 5,5 m Tiefe. Bei der Ausführung der Anlage fand eine ganz erhebliche Ueberſchreitung der Koſten ſtatt, was namentlich auf den theueren Grunderwerb und auf eine ſtarke Steigerung der Arbeitslöhne zurückzuführen iſt. Die Genoſſenſchaft befindet ſich daher, obgleich der Staat und die Provinz ungewöhnlich hohe Unterſtützungen durch unmittelbar gewährte Beihilfe und durch billige Darlehne gewährt haben, in einer ſehr mißlichen Lage. Die ausgeführte Anlage hat ſich indeſſen bewährt; namentlich haben ſich die Verhältniſſe gebeſſert, nachdem man damit vorgegangen iſt, Folgeeinrichtungen für Ent- und Bewäſſerungen der einzelnen Ländereien durchzuführen, zu welchem Zwecke ſich 1900 eine Meliorationsgenoſſenſchaft zu A.-Luneberg gebildet hat.

Wie im Bd. III bei der Betrachtung des Deichweſens in der Grafſchaft Hoya näher mitgetheilt iſt, haben die Anſichten über die Nothwendigkeit von Ueberfällen in der linkſeitigen Eindeichung der Unteren Weſer oft gewechſelt. Nicht blos der Umſtand, daß ſie ohne eine gründliche Umgeſtaltung der jetzigen Deichverhältniſſe (Beſeitigung der Deichengen, Verſtärkung der Deiche) nicht zu entbehren ſind, hat immer wieder zu ihrer Anlage geführt, wenn ſie zuvor geſchloſſen worden waren, ſondern früher auch der Wunſch, für die Binnenfelder eine düngende Beſchlickung zu gewinnen. Noch im 17. Jahrhundert verlangten die vom Strome weit entfernten Ortſchaften bei Bruchhauſen alljährlich Weſerwaſſer, das ihnen hauptſächlich durch den oberhalb des Fleckens Hoya hergeſtellten Ueberfall und über die niedrige Verwallung am Altenbückener Mühlenbache zufloß. Nachdem dieſe aufgehöht und der genannte Ueberfall nach dem 1852 erfolgten Deichbruche beim Schließen des Deiches nicht erneuert worden war, hörte die bis dahin durch den Eintritt des Hochwaſſers herbeigeführte Ueberſchlickung des Geländes auf. Infolgedeſſen gingen bei vielen, in den hannoverſchen Aemtern Syke und Bruchhauſen, ſowie im braunſchweigiſchen Amte Thedinghauſen gelegenen Ländereien, die auf düngende Bewäſſerung angewieſen ſind, die Erträge erheblich zurück. Dazu kam noch, daß verſchiedene Flächen, die wegen ihrer niedrigen Lage eine ſchlechte Entwäſſerung hatten, verſumpft oder doch verſauert waren.

Um diesen Uebelständen abzuhelfen, wurde eine umfassende Anlage empfohlen, die eine bessere Entwässerung und eine Bewässerung mit düngendem Weserwasser herbeiführen sollte. Die Annahme des hierfür aufgestellten Entwurfes, der ein Gebiet von 72,5 qkm umfaßte und dessen Ausführung auf 3186000 Mark veranschlagt war, scheiterte indessen an dem Widerstande einiger Ortschaften, weshalb bei der weiteren Verfolgung der Angelegenheit die Ortschaften Leeste und Brinkum eine gesonderte Anlage erhalten mußten. Der nunmehr für den südlichen Theil des Meliorationsgebiets aufgestellte Entwurf bezog sich auf eine Fläche von rd. 47 qkm, wovon etwa $^1/_7$ auf braunschweigischem und $^6/_7$ auf preußischem Gebiete liegen. Die Verbesserung der Grundstücke sollte auch bei diesem Entwurfe durch vollständige Entwässerung des betreffenden Theiles der Niederung und Zuleitung frischen Wassers erfolgen. Zur Verwirklichung dieses Planes wurde die Syke—Bruchhauser Meliorationsgenossenschaft gebildet, deren Statut am 28. Juli 1882 Genehmigung fand.

Die hiernach zur Ausführung gekommene Anlage möge im Folgenden kurz beschrieben werden. Die Zuleitungskanäle bestehen aus einem Hauptkanale, der im Allgemeinen das Gebiet im Südwesten begrenzt, und aus 7 Zweigkanälen, die vom Hauptkanale ausgehen. Der Hauptzuleitungskanal zweigt 1 km oberhalb Hoya aus dem Strome ab mit einer in Steinbau hergestellten Einlaßschleuse im Weserdeiche, die 3 Oeffnungen von je 3,3 m Lichtweite hat. Bei Stapelshorn, 8 km von dieser Einlaßschleuse entfernt, ist im Hauptkanale eine zweite Schleuse mit 12 m Lichtweite eingebaut, die einerseits den Abschluß des Hauptkanals bewirken soll, falls oberhalb Deichbrüche eintreten, andererseits aber bezweckt, das Wasser im Kanale unter Umständen aufstauen zu können, um es den hochgelegenen Grundstücken durch den Wöpser und Martfelder Seitenkanal zuzuführen. Die Bäche, die den Hauptkanal schneiden, sind in eisernen Röhren unter ihm hindurch geführt; nur der Süstedter Bach ist in einer eisernen Ueberführung über ihn hinweg geleitet. Die Entwässerung des Gebiets erfolgte durch Ausbau der Eyter, des Süstedter Baches und der kleinen Wasserläufe.

Bei der bis Ende 1887 in der Hauptsache beendigten Bauausführung wurden die auf 1,97 Millionen Mark veranschlagten Kosten ganz beträchtlich überschritten, namentlich infolge der Steigerung der Löhne, die durch die gleichzeitig ausgeführten Anschluß- und Hafenbauten auf dem nahe gelegenen bremischen Gebiete hervorgerufen wurde, und wegen der kostspieligen Ergänzungsarbeiten. Während die ganze Meliorationsfläche 46,43 qkm beträgt, wovon 6,67 qkm im braunschweigischen Amte Thedinghausen liegen, haben bis zum Jahre 1897 die Kosten rd. 3,17 Millionen Mark betragen, wovon über $^1/_6$ vom preußischen Staate unverzinslich und von der Provinz Hannover unter sehr günstigen Bedingungen dargeliehen worden ist. Wegen der schwierigen Lage der Genossenschaft mußten ihr die beiden betheiligten Regierungen und die hannoversche Provinzialverwaltung 1898 durch weitere Gewährung von 1,045 Millionen Mark zur Ausführung von Sanierungsarbeiten zu Hülfe kommen. Denn obgleich die Anlage insofern von günstiger Wirkung war, als die Entsäuerung des Bodens vor sich gegangen ist, hat sie ihren wichtigsten Zweck einstweilen noch nicht erreicht, nämlich die Zuführung einer in der Zeit des Bedarfes stets genügenden Wasser-

menge aus der Weser. Zunächst waren in der Eyter 3 Stauschleusen angelegt worden, um den Grundwasserstand in den höheren Revieren, wo er zu stark gesunken war, wieder anzuheben. Aber durch die Anlage von Stauwerken und den besseren Ausbau von Revieren läßt sich dem besonders in der trocknen Jahreszeit empfindlichen Mangel an Wasser nicht vorbeugen, der sich gerade dann am meisten geltend macht, wenn die Weser zu niedrigen Wasserstand hat, um genügende Wassermengen einzulassen. Von der Anlage des 1897 geplanten Schöpfwerkes am Weserdeiche oberhalb Hoya, das zur Beschaffung des für die Sommeranfeuchtung der Meliorationswiesen erforderlichen Wassers rd. 4 cbm/sec aus dem Strome entnehmen soll, ist einstweilen abgesehen worden, da im Falle der Weserkanalisierung die Anlage eines Nadelwehres unterhalb der Abzweigung des Hauptkanals eine günstigere Gelegenheit zur Erfüllung der bestehenden Wünsche bieten würde.

In dem zweiten, nordwärts gelegenen Meliorationsbezirke bildete sich der Leeste—Brinkumer Schleusenverband, dessen Statut am 21. Juni 1882 die landesherrliche Bestätigung fand. Die düngende Bewässerung dieses nur 9,46 qkm großen Bezirkes erfolgt durch eine Mulde von der Weser aus und durch einen Zuleitungskanal, der bis zur Ochtum 2,7 km lang, unter der Ochtum mit einer Unterleitung hindurchgeführt und jenseits zu einer flach auslaufenden Mulde verbreitert ist. Die Einlaßschleuse des Kanals im Weserdeiche unterhalb Dreye hat 3,3 m Lichtweite, während die Unterleitung unter der Ochtum aus zwei eisernen Röhren von 1,2 m Durchmesser besteht. Obgleich mit Rücksicht auf die Kosten nur 3 Ueberstauungsreviere angelegt sind, hatten die 1882/83 ausgeführten Anlagen einen günstigen Erfolg, indem sie vollständige Beseitigung des üppig wuchernden Mooses, Verbesserung der Gräser und Beförderung des Kleewuchses herbeigeführt haben. Die zu 100 000 Mark veranschlagten Kosten sind in Folge mannigfacher, auf Wunsch der Genossenschaft ausgeführten Aenderungen und weitere Ausdehnung der Meliorationsanlagen zwar auf etwa das Doppelte gestiegen, stehen aber doch in gutem Verhältnisse zu den erzielten Vortheilen.

5. Bewaldung.

Das Gebiet der Unteren Weser zeigt, wie schon früher bemerkt, eine sehr spärliche Bewaldung, die durchschnittlich nur 7 % der ganzen Gebietsfläche bedeckt. Nach der Küste hin verringert sich der Waldbestand noch beträchtlich, sodaß er auf der rechten Seite nördlich von der Hamme-Oste-Senke nur 5,8 % und auf dem linken Ufer nördlich von der Huntemündung sogar nur noch 2,9 % einnimmt. Am größten ist die Waldfläche in dem Gebietstheile auf der linken Seite südlich von der Huntemündung, wo sie 13,1 % des Flächeninhalts ausmacht. Das Verhältniß von Laub- zu Nadelholz, das im ganzen hier betrachteten Gebiete sich wie 27,1 : 72,9 verhält, ändert sich im Allgemeinen auch in den einzelnen Gebietsabschnitten nicht wesentlich; nur in dem nordwestlichen Abschnitte, der das Butjadingerland und benachbarte oldenburgische Landestheile umfaßt, ist das Laubholz fast ebenso stark vertreten wie das Nadelholz.

Wenn wir nun näher auf die einzelnen Gebietsabschnitte eingehen, so finden wir, daß auf der rechten Seite der Unteren Weser in dem südlich von der Hamme-Oste-Senke gelegenen Theile sich etwa 42 % der Holzungen in Privathänden befinden, während der Staat etwa 36 % und die Gemeinden nur 22 % in Besitz haben. Wie schon angedeutet, handelt es sich hier überwiegend um Nadelholz (75 %). Der Wald wird hier fast ausschließlich als Hochwald bewirthschaftet, da noch nicht 3 % Niederwald vorhanden sind. Die Verjüngung des Hochwaldes erfolgt meist auf künstlichem Wege. Streu- und Weidenutzung findet in beschränktem Umfange und zumeist auch nur vorübergehend statt. Aufforstungen haben während der letzten Jahre, wie allenthalben in der Lüneburger Heide, so auch hier, in erheblichem Umfange stattgefunden, und zwar vorzugsweise auf Heidegrundstücken und Oedländereien. In dem nördlich davon, jenseits der Hamme-Oste-Senke gelegenen Gebiete handelt es sich ebenfalls hauptsächlich um Privatwälder, die etwa 55 % der ganzen Waldfläche einnehmen, während nur etwa 34 % auf den Staat und 11 % auf die Gemeinden entfallen. Das Nadelholz ist ungefähr doppelt so stark vertreten als das Laubholz, da ersteres etwa 67 % der Waldfläche einnimmt. Auf den Hochwald entfallen rd. 93 %, auf den Niederwald 7 %. Die Verjüngung des Hochwaldes erfolgt meist durch Pflanzung oder Saat. Die Entnahme von Waldstreu und die Weidenutzung beschränkt sich auf einen sehr kleinen Theil der Waldfläche.

Auf der linken Seite der Unteren Weser bestehen die Holzungen in dem südlich der Huntemündung liegenden Gebietsabschnitte zum weitaus größten Theile aus Privatwäldern, da nur 30 % dem Staate und 6 % den Gemeinden gehören. Auf dem Liebenau—Syker Höhenlande, auf dem sich hauptsächlich der Waldbestand dieses Gebietsabschnitts vorfindet, hat die Kiefer die ausgedehnteste Verbreitung, sodaß im ganzen Gebietsabschnitte nur etwa 23 % der Waldfläche mit Laubholz bestanden sind. Bis auf etwa 2 % Niederwald werden die meist kleinen Forsten überall als Hochwald bewirthschaftet. Die Verjüngung erfolgt nach dem Kahlabtriebe gewöhnlich durch Saat oder Pflanzung, zuweilen auch auf natürlichem Wege durch Samenschlagstellung. Streu- und Weidenutzung wird nur in sehr seltenen Fällen, z. B. bei Mißernten, gestattet. Entwaldungen und Aufforstungen haben hier nur in sehr geringem Umfange stattgefunden. Von der geringen Waldfläche im oldenburgischen Gebietsantheile nördlich von der Huntemündung befinden sich etwa $^3/_4$ aller Bestände in Privatbesitz. Bei diesen handelt es sich zumeist um kleine, in der Nähe der Gehöfte befindliche Holzungen, die vornehmlich aus Eichen bestehen, woraus sich hier im Vergleiche mit den übrigen Gebietstheilen ein verhältnißmäßig großer Prozentsatz der Laubhölzer ergiebt. Die eigentlichen Waldungen bestehen ausschließlich aus Hochwald, zumeist Kiefernbeständen, deren Verjüngung nach dem Kahlhieb durch Anbau aus der Hand erfolgt.

Rückblick auf die Gebietsbeschreibungen.

Die bisher behandelten Einzelgebiete umfassen das ganze Weserstromgebiet mit Ausnahme der Flächen, die in den wichtigsten Nebenfluß der Weser, in die Aller, entwässern. An der Allermündung vergrößert sich die bis dahin 22 311 qkm große Gebietsfläche um 15 594 qkm, während weiter unterhalb bis zur Geestemündung noch 7643 qkm hinzukommen. Die vorstehend beschriebenen Theile des Gesammtgebiets haben demnach 29 954 qkm Inhalt, wovon auf die in den einzelnen Kapiteln dargestellten Gebietstheile entfallen:

Kap. 1.	Gebiet der Werra	5 505	qkm
„ 2.	Gebiet der Fulda (ohne Eder)	3 598	„
„ 3.	Gebiet der Schwalm	1 291	„
„ 4.	Gebiet der Eder (ohne Schwalm)	2 066	„
„ 5.	Gebiet der Diemel	1 762	„
„ 6.	Gebiet der Werre	1 490	„
„ 7.	Oberes Wesergebiet (ohne Diemel und Werre)		
	I. Münden bis Emmermündung, linke Seite	1 600	„
	II. Münden bis Emmermündung, rechte Seite	932	„
	III. Emmermündung bis Weserscharte, rechte Seite	420	„
	IV. Emmermündung bis Weserscharte, linke Seite	509	„
„ 8.	Mittleres Wesergebiet		
	I. Weserscharte bis Allermündung, rechte Seite	997	„
	II. Weserscharte bis Allermündung, linke Seite	2 141	„
„ 9.	Gebiet der Hunte	2 592	„
„ 10.	Unteres Wesergebiet (ohne Hunte)	5 051	„
	Ganze Gebietsfläche	29 954	qkm

2. Abtheilung.

Flußbeschreibungen.

2. Abtheilung. 1. Kapitel.

Die Werra.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

„Die Werra ist nach Namen und Beschaffenheit der eigentliche Oberlauf der Weser" sagt Regel in seinem Werke über „Thüringen" (Bd. I S. 54). Der aus mehreren Zuflüssen entstandene, südwestlich gerichtete Quellbach mag ursprünglich ein Nebenbach der Schleuse gewesen sein, die ehemals in östlicher Richtung nach der Itz abfloß (vergl. S. 9). Von dem Punkte ab, wo die durch rückwärts schreitende Erosion abgetrennte Werra das alte Hauptthal erreicht und nunmehr in westlicher Richtung durchfließt, nämlich von der Bockstädter Mühle zwischen Eisfeld und Harras, bezeichnen wir den Hauptquellfluß der Weser als obere Werra. Bis Ebenhards unterhalb Hildburghausen folgt der Flußlauf dem westnordwestlichen Streichen der Schichten des Röthes, in den sein Thal eingenagt ist. Sodann wird er durch Verwerfungspalten nordwestlich abgelenkt bis Henfstädt unterhalb Themar, wo der Fluß den Wellenkalk durchbricht. Von da bis nach Walldorf fließt die Werra in ihrem anfangs westlich, dann nördlich gerichteten Erosionthale durch das nordöstlich gefaltete Gebirge der Triasformation von jüngeren zu immer älteren Schichten, also entgegen dem Einfallen der Schichten.*) Bei Walldorf erreicht die Werra den Mittleren Buntsandstein, in dem sie bis Wernshausen ein vorwiegend nördlich, von da bis Barchfeld nordwestlich und zuletzt bis Heimboldshausen annähernd westlich gerichtetes Thal durchfließt. Nur die mittlere Strecke (Wernshausen—Barchfeld) läuft parallel zum Streichen der Gesteinschichten; weiter ober- und unterhalb zeigt das obere Werrathal keine derartige Beziehung. Bevor seine letzte Strecke in der jetzigen Breite und Tiefe ausgebildet war, ist vielleicht ein älterer Flußlauf am Rande des Thüringerwaldes von Barchfeld über Marksuhl in die Gegend von Gerstungen geflossen.

Unter Hinweis auf S. 18 würde dann die Anfangstrecke der mittleren Werra von Heimboldshausen bis Heringen als Fortsetzung der vom Rhöngebirge kommenden Ulster anzusehen sein. Zwischen Heringen und Gerstungen

*) Versuche zur Erklärung dieser auch bei anderen Flüssen des südwestdeutschen Beckens wahrnehmbaren Erscheinung sind von Regel a. a. O. Bd. I S. 297/8 mitgetheilt. Danach hat vielleicht „schon vor den Rhönbasalten ein der Werra paralleler Flußlauf, nur mit einer seitlichen Verschiebung, bestanden".

dehnte sich in der Diluvialzeit ein mächtiger See aus, der die Wassermassen von der Südwestseite des Thüringerwaldes und von der nordöstlichen Rhön aufsammelte; sein Abfluß erfolgte vermuthlich westwärts über den Hönebacher Paß nach der mittleren Fulda. Die von Sallmannshausen bis Hörschel östlich gerichtete Strecke des Werrathals mag damals in umgekehrter Richtung von den Wassermassen durchflossen worden sein, welche die untere Hörsel aus dem nordwestlichen Theile des Thüringerwaldes hinzubrachte, bevor das bei Hörschel beginnende Durchbruchthal ausgenagt war. Von da bis kurz vor Treffurt bildet nämlich die mittlere Werra ein steil in die Muschelkalkplatte eingeschnittenes Erosionthal. „Denn der Ringgau ist nur die hessische Halbinsel der südlichen thüringischen Muschelkalkplatte", sagt Regel in jenem Werke (a. a. O. Bd. I S. 79). „Besonders bei Kreuzburg und oberhalb Falken fallen die Ufer sehr schroff ab. Bei Treffurt namentlich ist das landschaftliche Bild sehr malerisch durch die gewaltigen Felsenmauern des Heldrasteins. Der Namen porta Thuringiaca für diese Gegend ist in der That gerechtfertigt; denn auch von rechts ist die Abdachung des Hainichs an den Wänden der Adolfsburg über dem Normannstein eine ziemlich steile."

Während der Oberlauf der Werra im großen Ganzen annähernd herzynische, der Mittellauf dagegen vorwiegend nordöstliche Richtung besitzt, weist der Unterlauf wiederum in der Hauptsache herzynische Richtung auf. Kurz vor Treffurt ist der Durchbruch durch den Muschelkalkzug, der bei Kreuzburg als Störungserscheinung einen tiefen Bruch erfahren hat, vollendet: etwa an der Mündung des von Schnellmannshausen kommenden Baches zwischen Falken und Treffurt. Allmählich wird das Thal weiter, besonders gegen Wannfried und Eschwege hin. Von da ab benutzt die untere Werra eine Mulde zwischen den westlich ansteigenden paläozoischen Vorbergen des Meißnerlandes und der ostwärts zum Eichsfelde aufsteigenden Schichtenwölbung. Auf kürzeren Strecken folgt vielleicht ihr Thal den durch die Gotha—Eichenberger Bruchzone entstandenen Spalten; meistens ist es ein mit vielen Schleifen in das Gestein eingeschnittenes Erosionthal. „In einer Thalweitung liegt Sooden-Allendorf; bei Lindewerra sind die Windungen eng, die Abstürze von rechts steil", sagt Regel (a. a. O. Bd. I S. 80). „Diese Gegend ist ein Gebiet zahlreicher Brüche und Verwerfungen; da, wo zwei Hauptbrüche zusammenstoßen, erhebt sich die Ruine der alten Burg Hanstein mit herrlichem Blick auf die Schlangenwindungen der Werra, die massigen Wände des Meißners und den Kaufungerwald." Nachdem der Flußlauf am Ende des bisherigen, vielfach gestörten Gebiets von Witzenhausen bis oberhalb Hedemünden noch eine Depressionsfalte durchflossen hat, windet sich zuletzt sein tief eingenagtes Erosionthal mit Richtung gegen West-zu-Nord durch das Buntsandsteingebirge nach dem Mündener Thalkessel, wo sich der Hauptquellfluß mit der Fulda zur Weser vereinigt.

2. Grundrißform.

Wie die übersichtliche Betrachtung zeigt, läßt sich erwarten, daß die Gesammtentwicklung der Werra wegen des schroffen Richtungswechsels, der beim Mittel-

laufe einerseits gegen den Oberlauf und andererseits gegen den Unterlauf eintritt, beträchtlich größer sein wird als die Entwicklung der einzelnen Hauptstrecken. Nur beim Mittellaufe selbst darf man eine ähnlich große Entwicklung voraussetzen, da zu ihm das vielgewundene Durchbruchthal zwischen Hörschel und Treffurt gehört. Hauptsächlich ist die Entwicklung hier durch die gewundene Form des Flußthals bedingt, die auch beim Unterlaufe stellenweise ein bedeutendes Abweichen von der Luftlinie hervorruft, z. B. an der großen Schleife bei Lindewerra, wo auf 900 m Abstand die Werra einen Umweg von 3,5 km beschreibt (289 % Entwicklung). Beim Oberlaufe und Quellbache verläuft dagegen das Thal im Allgemeinen schlank; plötzliche Richtungsänderungen kommen nur selten vor, z. B. bei Reurieth und am Nadelöhre unterhalb Henfstädt. Innerhalb dieses meist sanft gewundenen Thales hat die Werra einen gekrümmten Lauf, der sich in ziemlich großen Bögen bald der einen, bald der anderen Thalwand nähert, aber nirgends übermäßig zahlreiche und scharfe Schleifen aufweist, die ihm eine mäanderförmige Gestalt geben würden. Ebenso gering ist die Laufentwicklung in den übrigen Strecken, auch beim Mittellaufe, obgleich hier das Thal größeren Spielraum läßt als beim Quellbache, dessen kleine Entwicklungszahl für einen gefällreichen Gebirgsbach keine Besonderheit ist.

Flußstrecke	Laufl.	Thall.	Luftl.	Laufentw.	Thalentw.	Flußentw.
	km	km	km	%	%	%
Quellbach (Quellbach—Bockstädter Mühle)	14,7	13	12,0	13	8	22,5
Oberlauf (Bockstädter M.—Heimboldshausen)	121,3	102	81,0	19	26	49,8
Mittellauf (Heimboldshausen—oberh. Treffurt)	75,2	63	36,0	19	75	108,9
Unterlauf (oberhalb Treffurt—Mündung)	82,0	69	53,0	19	30	54,7
Im Ganzen	293,2	247	138,0	19	79	112,5

Die verhältnißmäßig sehr geringe Größe der Laufentwicklung ist nicht durchweg natürlich, sondern theilweise eine Folge künstlicher Eingriffe. Wenn auch in neuerer Zeit nur wenige Durchstiche zur Begradigung stark gekrümmter Strecken ausgeführt worden sind, so hat doch die seit Jahren übliche Befestigung der Ufer veranlaßt, daß früher von selbst entstandene Abkürzungen des Flußlaufs erhalten geblieben sind und die Durchbrüche von Schleifen nicht neue Schleifenbildungen verursacht haben, wie dies bei einem sich selbst überlassenen Gewässer zu geschehen pflegt. Deutliche Anzeichen von solchen vormals eingetretenen Verlegungen des Flußlaufs findet man überall, wo die Thalsohle ihm Platz für derartiges Hin- und Herschieben gelassen hat. Nur selten ist es aber möglich, die vorhandenen Schlenken als Altläufe einer künstlichen Begradigung nachzuweisen, z. B. an der 1842/46 von Kurhessen und Sachsen-Meiningen gemeinschaftlich mit 5 Durchstichen gradgelegten Strecke Wernshausen—Frauenbreitungen, ferner am Mittellaufe bei U.-Suhl, wo 1837/38 ein Durchstich ausgeführt wurde, und an mehreren Stellen des Unterlaufs. Aber auch, wo keine sicheren Angaben vorliegen, läßt sich die gestreckte Form des jetzigen Bettes

mehrfach mit großer Wahrscheinlichkeit als künstliche Verkürzung des in den Schlenken noch erkennbaren alten Bettes betrachten.

Spaltungen in Arme, gewöhnlich aber nur in zwei Arme, kommen an der Werra häufig vor, jedoch fast ausschließlich bei Stauanlagen und Nebenbachmündungen. Ausnahmsweise mögen die Seitenarme künstlich hergestellte Mühlgräben sein, deren Ursprung in frühere Jahrhunderte zurückreicht. Gewöhnlich dürfte es sich aber in beiden Fällen darum handeln, daß ein zur Zeit der Verwilderung des Flußlaufs naturgemäßer Vorgang, der ein Uebergangzustand gewesen wäre, durch Eingriffe von Menschenhand in einen dauernden Zustand verwandelt worden ist. Beim Durchbruche einer Flußschleife entstehen nämlich jedesmal zunächst zwei Arme, von denen der eine allmählich verlandet, der andere sich zum alleinigen Bette ausbildet. Wird dieser Vorgang nun dadurch unterbrochen, daß man einen der beiden Arme der Durchströmung des Hochwassers mehr oder weniger vollständig entzieht, dagegen mittels Räumungsarbeiten für die Ableitung eines großen Theiles der gewöhnlichen Abflußmengen leistungsfähig erhält, so bleiben beide Arme dauernd bestehen. Bei den Stauanlagen der Werra sind meistens beide Arme durch Wehre gestaut, deren Anordnung einem von beiden die Hochwasservorfluth zuweist. Wo Wasser und Gefälle genug vorhanden ist, hat man den Hauptarm ohne Stauwerk gelassen, z. B. am Unterlaufe bei Hedemünden und Oberode. In ähnlicher Weise verhält sich der Fluß, wenn der Seitenarm nicht nur gelegentlich zur Entlastung des Hauptarmes bei Hochwasser benutzt, sondern auf längerer Strecke von einem in ihn mündenden Nebenbache durchflossen wird, z. B. der Seitenarm unterhalb Berka, in den die Suhl mündet.

Nur vereinzelt weist die Werra jene andere Art von Spaltungen auf, die sich durch hohes Anwachsen von Ablagerungen im Flußbette und dessen seitliche Erweiterung ausbilden. In weiterer Folge gehen solche Spaltungen bekanntlich in Verästelungen und eine vollständige Zerfaserung des fließenden Wassers über. An manchen Stellen mag ein solcher Zustand ehemals vorhanden gewesen sein, da die Sohle der Werra vielfach der Ausnagung weit größeren Widerstand entgegensetzt als die oft leicht angreifbaren Ufer. Bis zu gewissem Grade erinnert auch jetzt noch bei sehr niedrigen Wasserständen das Trockenlegen von Kies- und Geröllebänken auf den sogenannten Köpfen der unteren Flußstrecken hieran. In der letzten Strecke des Mittellaufs, in welcher dem Flußbette große Massen von Geschieben zugeführt werden, finden sich ober- und unterhalb von Mihla auch über Mittelwasser hervorragende Bänke, die man als förmliche Inseln ansprechen kann. In der Regel hat indessen die Werra ein einheitliches, von scharf ausgeprägten Ufern begrenztes und in enge Grenzen gebundenes Bett. Wo dies früher nicht der Fall war, in die gebundene Form durch Beseitigung der Ansätze zur Verästelung bei Gelegenheit der Uferschutzbauten allmählich hergestellt worden: am Oberlaufe in den letzten Jahrzehnten, am Mittel- und Unterlaufe schon seit den dreißiger Jahren.

Wie oben erwähnt, schlängelt sich die Werra in den genügend breiten Thalstrecken abwechselnd von der einen zur anderen Thalwand. Liegt das Thal [illegible] in einer starken Krümmung, so folgt der Flußlauf der hochwandigen Grube und behält deren Fuß, genau in gleicher Weise, wie dies der Stromstrich in

einer gekrümmten Flußstrecke thut. Solche Stoßkurven in den Thalwänden zeigt das Werrathal aber nicht nur in den reinen Erosionstrecken, sondern auch mehrfach dort, wo es sich in einer tektonisch vorgezeichneten Falte allmählich tiefer eingenagt hat. Diese von der Thalbildung bedingten Krümmungen haben am Oberlaufe manchmal nur 100 bis 150 m, am Mittel- und Unterlaufe selten unter 500 m und meistens größere Halbmesser. Dagegen sind die beim Durchqueren des Thalgrundes durch Einnagung in die Thalsohle entstandenen Krümmungen großentheils schärfer und würden nicht bestehen bleiben, wenn der Hauptstrich des Hochwassers ihnen folgte. In den seit langer Zeit verbesserten unteren Strecken kommen jedoch Krümmungen mit weniger als 180 m Halbmesser kaum mehr vor. Am ungünstigsten verhält sich in dieser Beziehung die untere Strecke des Mittellaufs, in der die mehrfach rückläufigen Schleifen öfters Uferabbrüche, Auskolkungen und Anhägerungen im Flußbette, also einen unregelmäßigen Verlauf der Strömung zur Folge haben.

3. Gefällverhältnisse.

Genaue Angaben über die Gefällverhältnisse liegen nur für den als schiffbar geltenden Theil des Unterlaufs vor, der von Wannfried bis Münden 67,96 km Länge und bei mittlerem Sommerniedrigwasser 46,61 m Fallhöhe besitzt. Diese seit langer Zeit unter Aufsicht der Wasserbauverwaltung (Wasserbauinspektion Kassel II) stehende Strecke ist örtlich stationiert und in je 2 km Abstand mit Nivellementsfestpunkten versehen, deren Höhenlage durch ein 1878 ausgeführtes Nivellement annähernd richtig bestimmt worden ist; ein Präzisionsnivellement fehlt noch. Auch Flußkarten, die freilich aus sehr verschiedenen Zeiten herrühren und in verschiedenen Maßstäben aufgetragen sind, liegen für die schiffbare Strecke vor. Ihre Maßstäbe wechseln zwischen 1 : 200 bis 1 : 4000; die meisten Karten haben das Verkleinerungsverhältniß 1 : 2000. Jenes Nivellement ist im Maßstab 1 : 10 000 für die Längen, 1 : 500 für die Höhen aufgetragen, außerdem nochmals in Uebersichtsblättern mit 1 : 100 000/1 : 200.

Für die oberhalb anschließende Strecke des Unterlaufs und des Mittellaufs bis zur preußisch-weimarischen Grenze oberhalb Falken, sowie für die Mittellaufstrecke von Hörschel aufwärts bis Wommen sind in den achtziger und neunziger Jahren Nivellements durch das Meliorationsbauamt Kassel aufgenommen und in den Maßstäben 1 : 5000 oder 1 : 10 000 für die Längen, 1 : 100 für die Höhen aufgetragen worden. Auch die preußisch-meiningische Oberlaufstrecke Wernshausen—Frauenbreitungen, bei der schon in den dreißiger Jahren Flußkarten im Maßstabe 1 : 2000 und ein dazu gehöriges Nivellement als Grundlage für die Begradigung hergestellt wurden, ist 1888 vom Meliorationsbauamte Kassel nivellitisch festgelegt und im Maßstab 1 : 2500/1 : 100 bezüglich ihrer Höhenverhältnisse dargestellt worden. Für den größten Theil des Oberlaufs liefern die zur Grundsteuerveranlagung in Sachsen-Meiningen während der sechziger Jahre angefertigten Flurkarten in 1 : 2500 ein in der Hauptsache noch genügend zutreffendes Bild, das für die Höhenverhältnisse durch Bestimmung der Stauhöhen bei allen Triebwerken der Werra während der achtziger Jahre er-

gänzt worden ist; die Höhenpläne sind meistens in 1 : 2500/1 : 100 aufgetragen. Auch die zum Verwaltungsbezirke IV (Dermbach) des Großherzogthums Sachsen gehörige Oberlaufstrecke Tiefenort—Vacha hat 1894 ein genaues Nivellement erhalten, dessen Ergebnisse berücksichtigt werden konnten.

Zur Ergänzung dieser Flußkarten und Nivellements dienten schließlich noch die meistens aus früheren Jahren stammenden Meßtischblätter des preußischen und kurhessischen Generalstabs in 1 : 25000. Die Höhenbolzen der Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme und der Europäischen Gradmessung liegen theilweise so nahe am Flusse, daß die oben bezeichneten, weniger genauen nivellitischen Aufnahmen an sie angeschlossen werden konnten und keine großen Unsicherheiten enthalten dürften. Auf diesen Unterlagen beruht der auf Bl. 10 dargestellte Längenschnitt des Mittelwasserspiegels der Werra, bei dem auf die zahlreichen Stauwerke keine Rücksicht genommen ist, und folgende übersichtliche Zusammenstellung:

Flußstrecke	Höhenlage + m	Fallhöhe m	Lauflänge km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
	780				
Quellbach (Quelle — Bockstädter Mühle)		366	14,7	24,9	40
	414				
Oberlauf (Bockstädter Mühle — Heimboldshausen)		196	121,3	1,62	619
	218				
Mittellauf (Heimboldshausen — oberhalb Treffurt)		43	75,2	0,572	1750
	175				
Unterlauf (oberhalb Treffurt — Mündung)		58	82,0	0,707	1410
	117				
Im Ganzen	—	663	293,2	2,26	442

Im Ganzen hat also die Werra eine beträchtlich größere Länge und eine geringere Fallhöhe, also ein erheblich schwächeres Gefälle als ihr Geschwisterfluß Fulda. Sieht man von den beiden Quellbächen ab, so ist im Oberlaufe das Gefälle der Werra bedeutend größer, im Mittellaufe wesentlich kleiner und im Unterlaufe wiederum größer als das der Fulda. Auch hier zeigt sich, daß sich die Werra gewissermaßen aus zwei Flußtheilen zusammensetzt, von denen der ursprüngliche mit dem oberen Theile des Mittellaufs endigt, der andere aber im Durchbruchthale unterhalb Hörschel beginnt. Während die vorwiegend zum sachsen-weimarischen Verwaltungsbezirke III (Eisenach) gehörige Strecke des Mittellaufs von Dankmarshausen bis Probst-Zella auf 58,1 km Länge etwa 22,6 m Fallhöhe, also nicht ganz 0,39 ‰ Gefälle besitzt, erfolgt der Uebergang aus dem Durchbruchthale in die weite Thalebene oberhalb Eschwege mit 0,74 ‰ Gefälle bis Heldra, und auf der ganzen Länge des Unterlaufs bleibt die Werra ein Gebirgsfluß mit durchschnittlich 0,71 ‰ Gefälle. Beim oberen Flußtheile zeigt sich dagegen eine stetige Abnahme vom starken Gefälle des Quellbachs

(24,9 ‰) nach der gefällarmen Strecke bei Gerstungen, wo sich ehemals wohl ein See ausbreitete. Am Beginne des Oberlaufs beträgt das mittlere Gefälle noch 4 bis 5 ‰, in der Gegend von Meiningen rd. 1,3 ‰, auf der preußisch-meiningischen Strecke Wernshausen—Allendorf rd. 0,7 ‰, auf der sachsen-weimarischen Strecke Tiefenort—Vacha rd. 0,6 ‰, in der preußischen Anfangstrecke des Mittellaufs bis zu der oben genannten weimarischen, bei Dankmarshausen beginnenden Strecke aber nur noch 0,3 bis 0,4 ‰.

Von diesen Durchschnittswerthen weichen die Gefälle der einzelnen Stellen natürlich sehr bedeutend ab, zumal ein wesentlicher Theil der ganzen Fallhöhe an 66 Staustufen vereinigt ist. Beispielsweise entfallen auf der sachsen-weimarischen Strecke Tiefenort—Vacha bei Mittelwasser von der 12,51 m betragenden Fallhöhe 4,53 m auf die Stauanlagen bei Tiefenort, Dorndorf und Vacha. Zwischen Dankmarshausen und Mihla wird sogar der größte Theil der Fallhöhe von den Stauanlagen in Anspruch genommen. Aber auch, wo solche fehlen, z. B. an der preußisch-meiningischen Strecke Wernshausen—Allendorf, kommen auf je 4 bis 5 km langen Flußstrecken Unterschiede des mittleren Gefälles von 0,38 bis 1,05 ‰ vor. Den schroffsten Wechsel zeigt im Allgemeinen der Unterlauf, bei dem auf die Stromschnellen an den Köpfen regelmäßig gefällarme, im Staue des nächsten Kopfes liegende Pfuhle folgen. Von Wannfried bis Münden liegen etwa 100 Köpfe im Werrabett, bei denen das Gefälle bis zu 4,8 ‰ beträgt, dagegen in den Pfuhlen oft kaum ein Zehntel hiervon.

Die Einwirkung der Wasserstände auf das Gefälle ist an den künstlich oder natürlich gestauten Stellen beträchtlich, also auch im ganzen Unterlaufe, da in diesem die Köpfe ähnlich wie Ueberfallwehre wirken. Je niedriger der Wasserstand ist, umso mehr machen sich die natürlichen oder durch den Einbau von Stauwerken künstlich hergestellten Unregelmäßigkeiten in der Flußbettsohle bemerklich. Je höher der Wasserstand anwächst, umso mehr verschwinden sie. Während bei rascher Aufeinanderfolge der Stauwerke das Gefälle in den kurzen Haltungen zwischen zwei Wehren unter gewöhnlichen Verhältnissen äußerst gering ist, läßt sich bei großem Hochwasser das Vorhandensein der Wehre kaum mehr wahrnehmen. Beispielsweise beträgt die Fallhöhe zwischen den Wehren bei Allendorf und Salzungen auf rd. 2,3 km Lauflänge unter gewöhnlichen Verhältnissen nur etwa 0,2 m, bei großem Hochwasser aber rd. 1,4 m; das Spiegelgefälle nimmt demnach von 0,087 auf 0,609 ‰ zu, welch' letztere Zahl dem Durchschnittsgefälle einer größeren Strecke entspricht.

4. Querschnittsverhältnisse.

Die Jahrhunderte alte Kultur, die im Werrathale verhältnißmäßig frühen Eingang gefunden hat, und die Bemühungen zur Vertheidigung des Besitzstandes einerseits, zur Verwerthung des fließenden Wassers andererseits haben einen ziemlich guten Zustand des Flußbetts vom Quellbache bis zur Mündung herbeigeführt. An den meisten Stellen reichen die Breite und Tiefe des Bettes aus, um die häufiger vorkommenden Anschwellungen ohne Ausuferung abzuführen,

während von den hauptsächlich in der winterlichen Jahreshälfte eintretenden Hochfluthen ein mehr oder weniger großer Theil des benachbarten Thalgeländes unter Wasser gesetzt wird. Je nach den örtlichen Verhältnissen ist das Bett tief eingeschnitten und schmal, oder es ist flach eingenagt und breit. Schmale, tiefe Querschnitte finden sich vorwiegend an den gefällreicheren Stellen, bei großer Widerstandsfähigkeit des Oberbodens und bei geschlossener Form des Hochwasserbetts. Breite, flache Querschnitte bilden sich besonders dort aus, wo das Gefälle geringer ist, der Oberboden den auf seitliche Erweiterung gerichteten Angriffen wenig widersteht, das Ueberschwemmungsgebiet breit ausgedehnt ist, auf den Ueberschlägen der Stromrinne zwischen Gegenkrümmungen und an sonstigen, die Abschwächung der Spülkraft begünstigenden Stellen.

Abgesehen von den überall vorhandenen Aenderungen der Querschnittsform in scharfen Krümmungen, hat die Werra im Ober- und Mittellaufe meistens ein annähernd trapezförmiges, im Unterlaufe meistens ein muldenförmiges Bett mit mäßig steilen Ufern, das bei niedrigen Wasserständen auf nur 0,2 bis 0,5 m Tiefe benetzt zu sein pflegt. Der gewöhnliche Wasserstand liegt durchschnittlich etwa 0,3 bis 0,5 m höher; ein bordvolles Hochwasser steigt um 2 bis 2,5 m, die höchste Hochfluth um 3,5 bis 4 m über das mittlere Niedrigwasser an. Nur an solchen Stellen, wo das Hochwasser aufgestaut wird, namentlich oberhalb von Flußstrecken mit einem enge geschlossenen Hochfluthbette, wächst es zu noch größerer Höhe an, z. B. bei Eschwege bis zu 4,5 m, bei Hedemünden 4,6 m über den niedrigsten Wasserstand. Im Allgemeinen gelten die kleineren der oben genannten Zahlen für die flachen, breiten Querschnitte, die größeren Zahlen für die tiefen, schmalen Querschnitte. In ersteren liegen also die Uferborden durchschnittlich 1,7 m, in letzteren 2,5 m über dem gewöhnlichen Wasserstande. Beim Quellbache und an der Anfangstrecke des Oberlaufs ist das Bett in der Regel weniger tief, am Unterlaufe dagegen meistens tiefer eingeschnitten.

Eine wesentliche Aenderung erfahren jene Zahlen im Staubereiche der Wehre, in den Pfuhlen des Durchbruchthals und Unterlaufs, sowie in den Kolken der Krümmungen, wo die Tiefe bei Niedrigwasser manchmal 3 m und mehr beträgt. Andererseits ist auf den Ueberschlägen der Gegenkrümmungen und an sonstigen, der kräftigen Spülung entzogenen Stellen, besonders aber auf den Köpfen des Durchbruchthals und Unterlaufs die gewöhnliche Wassertiefe geringer als nach obigen Angaben und vermindert sich bei Niedrigwasser zuweilen derart, daß die Flößerei behindert wird, deren Betrieb bei Wernshausen an der Schmalkaldemündung beginnt. An solchen zu tiefen oder zu flachen Stellen hat die Abflußgeschwindigkeit örtlich ein kleineres oder größeres Maß, als dem Durchschnittsgefälle einer längeren Strecke entspricht.

Während der Quellbach bei gewöhnlichem Wasserstande zuletzt etwa 3 bis 4 m Spiegelbreite hat, vermehrt sich diese am Oberlaufe bis zur Schleusemündung bei Kloster Veßra auf 8 bis 10 m, beträgt von da bis zur Haselmündung 12 bis 15 m, bei Meiningen etwa 20 m, von Wernshausen bis Salzungen rd. 25 m, in der letzten Strecke des Oberlaufs bis zu 30 m, in der oberen Strecke des Mittellaufs 35 bis 50 m, im Durchbruchthale unterhalb der Hörselmündung 50 bis 60 m und im Unterlaufe gewöhnlich 45 bis 50 m. — Der planmäßig

ausgebaute Flußlauf von Wernshausen bis Frauenbreitungen hat 12,7 m Sohlenbreite und 3-fache Uferböschungen, also beim gewöhnlichen Wasserstande (1,2 m über der Sohle) nahezu 20 m und in Höhe der um 1,8 m höher liegenden Uferborden etwa 31 m Spiegelbreite erhalten. Bei Treffurt, wo das Bett bedeutend weniger tief eingeschnitten ist, beträgt seit dem Ausbaue seine obere Breite etwa 34 m, und auf der anschließenden Strecke von Heldra bis Wannfried soll beim kleinsten Wasserstande die Breite auf 24,5 m eingeschränkt werden, um für die Durchfahrt der Flöße 0,5 m Tiefe zu erzielen. Unterhalb Wannfried gelten als Durchschnittsmaße für mittleres Niedrigwasser 35 m Breite und 0,4 m Tiefe, nach der Mündung hin 40 m Breite und 0,4 m Tiefe, entsprechend einer rd. 15 qm großen Querschnittsfläche.

Bei Mittelwasser, das etwa 0,1 bis 0,15 m über dem gewöhnlichen Wasserstande liegt, beträgt der Flächeninhalt des benetzten Querschnitts oberhalb der Haselmündung durchschnittlich 10 qm, bei Wernshausen 19 qm, im Mittellaufe etwa 30 und im Unterlaufe 30 bis 40 qm. Bei bordvoller Anfüllung vermehrt sich die Querschnittsfläche auf 25 bis 30 qm oberhalb der Haselmündung, 50 bis 70 qm in der unteren Hälfte des Oberlaufs, 100 bis 120 qm im Mittellaufe und rd. 200 qm im Unterlaufe. Bei großem Hochwasser nimmt in einigermaßen geschlossenen Hochfluthquerschnitten die benetzte Fläche von 2- bis 300 qm am Oberlaufe auf 4- bis 600 qm am Unterlaufe zu. Wo sich die Ausuferung mit geringer Tiefe auf bedeutende Breite erstreckt, ist der Flächeninhalt theilweise erheblich größer, da alsdann in einem namhaften Theile des überschwemmten Gebiets nur sehr geringe Geschwindigkeit herrscht.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Am Quellbache kommt nur selten der felsige Untergrund des Alluviums, in das sein Bett eingeschnitten ist, zu Tage. In der Regel fließt er mit starkem Gefälle über mäßig grobes, vorwiegend aus Kalkstein bestehendes Gerölle, dessen Verwitterungserzeugnisse die Ufer bilden. Die Gesteine der Buntsandsteinformation und des Muschelkalkes bilden in den Thalengen der oberen Strecken des Oberlaufs ausnahmsweise die Ufer, die indessen fast überall aus sandiglehmigem, mit Schotter gemengtem Boden bestehen; die Sohle ist mit Schotter, feinerem Kiese, Sand und Schlick bedeckt. Beispielsweise fanden sich unterhalb der Rasenmühle bei Themar neben Sand und Schlick auch Ablagerungen von Kies und gröberem Schotter; diese bestanden vorwiegend aus festem Kalke, wenig und zwar nur stark verwittertem krystallinischem Gesteine, etwas Grauwacke, weißem Quarze und erbsengroßen Stückchen grobkörnigen weißen oder rosafarbigen Sandsteins. Bei Einhausen oberhalb der Haselmündung lagen im vorherrschenden groben Sande größere Schotterstücke aus Muschelkalk, Sandstein und Quarz, außerdem einzelne Schieferbrocken. In den unteren Strecken des Oberlaufs besteht das Ufergelände theilweise aus lockerem, mit Kies durchsetztem, sandiglehmigem Boden, der nur bei 2- bis 4-facher Abböschung ohne Befestigung dem Angriffe der Strömung zu widerstehen vermag; der thonige Untergrund, in dem z. B. die Durchstiche der Strecke Wernshausen—Frauenbreitungen ausgeschachtet

sind, läßt dagegen steile Böschungen zu. Vielfach reichen aber auch diese widerstandsfähigen Schichten bis zu den Uferborden. In der Sohle lagert eine mehr oder weniger starke, durch die Strömung bei hohen Wasserständen in Bewegung versetzte Schicht von Sand und Schlick nebst Bänken aus grobem Kiese bis zu Faustgröße und vereinzelten größeren Geschieben. Wo die Kies- und Schottermassen sich zu hoch anhägern, namentlich an den Mündungen einiger Seitengewässer, werden sie für die Aufrechthaltung der Floßfahrt mit dem Kiespfluge zuweilen geräumt, theilweise auch zu Bauzwecken entnommen und abgefahren.

Bei den oberen Strecken des Mittellaufs herrscht an den Werraufern gleichfalls sandiger Lehmboden vor, auf der Flußsohle vorwiegend Sand und feiner Kies, nur unterhalb einiger Nebenbachmündungen auch gröberer Kies. Im Durchbruchthale nehmen dagegen die Sohlenablagerungen an Menge und Korngröße zu: besonders findet sich neben Sandsteingrus und grobem Sande viel Gerölle und Schotter aus Kalkstein. Außer diesen Schotterbänken bilden die mehrfach zu Tag tretenden Felsen des durchsägten Muschelkalkes Unregelmäßigkeiten in der Sohle, welche die Floßfahrt erschweren und gefährden. Die schlimmsten Hindernisse dieser Art ober- und unterhalb Treffurt sind bei dem neuerdings bewirkten Ausbaue beseitigt worden. Während hier am Anfange des Unterlaufs die bei Hochwasser auf der Sohle bewegten Geschiebe durchschnittlich etwa Hühnereigröße haben, vermindert sich weiter abwärts ihr Korn wiederum; indessen kommen bis zur Mündung hin neben grobem Sande und haselnußgroßem Kiese noch gröbere Theile in beträchtlicher Menge vor. Die von den Nebenbächen und aus den Runsen der Thalwände des Unterlaufs in die Werra geschwemmten Gerölle haben freilich meistens solche Größe und solches Gewicht, daß die Strömung sie nicht fortzuschieben, sondern nur allmählich durch Abspülung zu zerkleinern vermag. Theilweise bilden sie scharf ausgeprägte, bei klarem Wasser deutlich sichtbare Schuttkegel; theilweise lagern sie an geschützten, durch die Grundrißform bedingten Stellen unterhalb der Bachmündungen. Die Widerstandsfähigkeit dieser sogenannten Köpfe, die ähnlich wie kleine Ueberfallwehre wirken, verursacht den auf S. 331 erwähnten strengen Wechsel des Gefälles. Was die Art der Geschiebe anbelangt, so wurden z. B. bei Allendorf-Sooden Buntsandsteinblöcke und grober Schotter vorgefunden, der sich aus Kalken, Dolomiten, grünlichem Sandsteine, Quarz und Porphyr zusammensetzte, wogegen unterhalb Werleshausen und bei Witzenhausen der Schotter und Kies vorwiegend aus Buntsandstein bestand, untermengt mit Stücken von Kalk, Quarz, Dolomit, Kieselschiefer und porphyrartigen Gesteinen. In ihren unteren Schichten bestehen die [illegible] Ufer [illegible] aus Gerölle und Kies, von thonigem Bindemittel mehr oder weniger fest zusammengehalten, in den oberen Schichten aus sandigem [illegible] Lehmboden.

[illegible] würden die Ufer des Unterlaufs durch die Angriffe der Strömung [illegible] werden. Thatsächlich kommen [illegible] Abbrüche vor, da die [illegible] am Fuße der [illegible] im Jahre [illegible] die Ufer auf der [illegible] Vereinung durch

Vertreter der Werra-Uferstaaten angiebt, „in musterhaftem Zustande, mit Weidenbusch überall bewachsen; im Flußbette zwischen Wannfried und Eschwege lagen nur zwei Stromschnellen als Folgen einer zu großen Breite.“ Oberhalb Wannfried trifft man dagegen häufiger abbrüchige Uferstellen an, und zwar seit dem Ausbaue der Werra innerhalb der Gemarkung Treffurt, wo früher kaum noch ausgeprägte Ufer vorhanden waren, besonders in den starken Krümmungen des zu Sachsen-Weimar gehörigen Durchbruchthales. Aber sowohl hier, als auch an den übrigen weimarischen Strecken sind die Ufer stellenweise bei den Separationen der Gemarkungen abgedeckt und durch Einbauten in das Flußbett zur Verhütung von Auskolkungen gesichert worden. Die im Regierungsbezirke Kassel befindlichen Uferstrecken haben auch am Mittellaufe und an dem ausgebauten Theile der preußisch-meiningischen Grenzstrecke vielfach Deckwerke erhalten, ebenso die meiningischen Ufer am Oberlaufe; die noch nicht befestigten Ufer werden neuerdings sorgfältig in Stand gesetzt. Da die Ausbesserung der größeren Uferabbrüche mit erheblichen Kosten verknüpft ist, sind sie von den minder leistungsfähigen Anliegern früher oft nur nothdürftig wieder ausgebessert worden. Um den hiervon drohenden Mißständen einer Verwilderung des Flußbetts zu begegnen und zur Erleichterung der Floßfahrt wurden, besonders an die preußischen Uferbesitzer, mehrfach bedeutende Zuschüsse zur Instandsetzung aus öffentlichen Mitteln gewährt, wie bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse näher dargelegt wird.

Obgleich sonach eine der wichtigsten Quellen der Geschiebeführung, die Lockerung von Geschieben und Lösung von Sinkstoffen bei Uferabbrüchen, in weit geringerem Maße wirksam ist als bei vielen anderen Flüssen, setzt jedes Hochwasser der Werra doch beträchtliche Massen von Kies, Sand und Sinkstoffen in Bewegung, die theils von den Seitengewässern hinzugeführt werden, theils aus den Ablagerungen des Flußbettes selbst stammen und allmählich zu Thale wandern. Namentlich an den Vorsprüngen gekrümmter Strecken und im Unterwasser der Stauwerke gelangen beim Fallen der Hochfluth die Geschiebe bald wieder zur Ruhe. Die bei der Ausuferung auf dem überschwemmten Seitengelände abgesetzten Bestandtheile sind in der Regel feinsandige und thonige Sinkstoffe, die zur Befruchtung der Wiesen wesentlich beitragen.

6. Form des Flußthals.

Nachdem bereits bei der Gebietsbeschreibung und auf S. 325/6 eine Uebersicht über die Thalbildung der Werra gegeben ist, können wir uns in dieser Beziehung kurz fassen.

Das Thälchen des Quellbachs ist bis Schwarzenbrunn schluchtartig geformt und beiderseits von hohen, bis zum Wiesengrunde der schmalen Thalsohle bewaldeten Bergen eingefaßt.*) Bei Schwarzenbrunn öffnet sich das Thal im Röthe zu einer mehrere Hundert Meter breiten, gut bebauten oder zur Wiesenkultur

*) Wie auf S. 9/10 mitgetheilt, betrachten wir nicht die Nasse Werra, sondern die Trockene Werra (Saar) als Hauptquellbach. Bei dieser Gelegenheit wird um Verbesserung des Druckfehlers auf S. 10 Z. 2 v. o. gebeten, wo statt Wesergebirges zu setzen ist: Wesergebiets.

dienenden Niederung, die sich beim Städtchen Eisfeld und dann nochmals oberhalb der Bockstädter Mühle beim Durchbrechen der steil aufgerichteten Buntsandsteinbänke enger zusammenzieht. Von hier bis Ebenhards durchfließt die Werra in einem 3- bis 600 m breiten Erosionsthale den Röth an der Formationsgrenze des Buntsandsteins und Muschelkalkes. Außer zu Wiesen wird die Thalsohle in höheren Lagen zum Ackerbau benutzt, und die Besiedelung nimmt nicht unbeträchtliche Flächen ein, z. B. im Städtchen Hildburghausen. Von Ebenhards bis Henfstädt hat das den Verwerfungslinien des Buntsandsteingebirges folgende Thal vielfach schluchtartige Form und geringe Breite, abgesehen von der 1 km breiten, in den Röth eingewaschenen Wiesenaue unterhalb Themar. Bei Henfstädt zeigt der Felssporn des Nadelöhrs das stufenförmige Einnagen des Thales in den Muschelkalk ungewöhnlich klar. Von hier durchbricht die Werra das nordöstlich gefaltete Muschelkalkgebirge, dessen Röthunterlage mehrfach an den Thalwänden und in der Thalsohle selbst zum Vorscheine kommt, bis Walldorf, wo die Westgrenze der Muschelkalkplatte mit deutlich ausgeprägtem Steilrande vom Thale abschwenkt. Seine vorwiegend zur Wiesenkultur benutzte Sohle, die bei Meiningen dicht besiedelt ist, bildet eine durchschnittlich 1 km breite, gegen die beiderseitigen stattlichen Berge scharf abgegrenzte Niederung.

Von Walldorf bis zur Hörselmündung ist das Thal in die zumeist weniger widerstandfähigen Schichten der Buntsandsteinformation eingenagt. Seine Wände besitzen geringere Höhe und gewöhnlich sanft gerundete Formen, sodaß häufig ein allmählicher Uebergang vom Höhenlande zur Thalsohle stattfindet. Mehrfach erheben sich jedoch die Kuppen des Buntsandsteins mit ziemlich steiler Böschung um 1- bis 200 m über die Niederung und schnüren diese auf wenige Hundert Meter Breite ein, z. B. bei Merkers zwischen dem Krayn- und Arnsberge, von Vacha bis Philippsthal und unterhalb Neustedt. Hiervon abgesehen, ist die Thalsohle meist 600 m bis 1,2 km, stellenweise über 2 km, bei Gerstungen bis zu 2,8 km breit. Das Durchbruchthal von Hörschel bis Treffurt hat dagegen selten mehr als 3- bis 400 m Breite zwischen den oft sehr steil ansteigenden, vielfach malerische Felsbildungen zeigenden Muschelkalkwänden, die sich durchschnittlich 150 m hoch über die Sohle des Thales erheben.

Am Unterlaufe erweitert sich das Engthal von Falken bis Treffurt rasch auf mehr als 600 m und geht hier in eine bis zu 2,4 km breite, nur unweit Wannfried vom Vorsprunge des Schlierbachswaldes auf etwa 700 m eingeschränkte Niederung über, die bis zur Wehremündung anhält. Rechts baut sich das stark zerrissene, kühn geformte Gelände am Westrande der Muschelkalkplatte des Eichsfeldes auf. Links reiht sich unterhalb der Wehremündung an die flacher geböschten Zechsteinhügel das zur Meißnerhochfläche aufsteigende Buntsandsteingebirge, in dem zuletzt das Werrathal eine tief eingeschnittene Erosionsfurche bildet. Vielfach hat der Fluß mächtige Stoßkurven in das zuweilen 2- bis 300 m über seinen Wasserspiegel hohe Bergland eingenagt und bespült den Fuß des Steilhanges unmittelbar, während gegenüber die von ihm bogenförmig umschlossene Niederung mit flacher Böschung in das jenseitige Höhenland übergeht. An solchen Stellen wechseln dann 1 bis 1,5 km breite Thalflächen mit engen schluchtartig geformten Strecken, in denen neben dem Flußbette kaum genügender

Raum für die Anlage der Verkehrswege bleibt. Sehr anschaulich beschreibt Guthe („Die Lande Braunschweig und Hannover", 2. Aufl. S. 398) den längs der unteren Werra aufsteigenden Rand der Muschelkalkplatte des Eichsfeldes, deren Reste in dieser zerstückelten Landschaft als einzelstehende Kegel die Buntsandsteinunterlage bekrönen: „Schroff und steil, zum Theil als nackte, mit Trümmergestein bedeckte Berghalden fallen sie zur Werra ab, deren vielfach gewundenes Thal in der Nähe der uralten Salinenstadt Allendorf dadurch so malerisch wird. Den höchsten westlichsten Punkt dieses malerischen Berggewirres bezeichnet der Höheberg (+ 512 m) mit den Trümmern des alten Hansteins, in dessen Nähe die Teufelskanzel (+ 452 m) sich um mindestens 300 m über den Spiegel der Werra erhebt, die am Fuße derselben bei Lindewerra, hufeisenförmig gekrümmt, fast in sich selbst zurückläuft. Die Sturzliede bei N.-Seesen erreicht nur noch + 354 m. Hier steigt die mittlere alte Heerstraße zwischen Rhein und Elbe aus der Richtung Fulda—Eschwege—Witzenhausen beim Arnstein über das zersplitterte Westende der Eichsfelder Hochebene in das Leinethal." Wie in den Thalerweiterungen bei Eschwege und Allendorf, so ist auch in dem von schön geformten Bergen umringten Thalkessel bei Witzenhausen ein von Alters her als Marktort des Berglandes dienendes Städtchen entstanden. In der letzten, wenig umfangreichen Thalerweiterung liegt Hedemünden an Stelle eines 1017 dem Kaufunger Kloster gehörigen Hofes. Unterhalb Hedemünden verengt sich das Flußthal derart, daß auf 10 km Länge bis Münden kein Ort mehr Platz findet.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Die Anbauverhältnisse am Quellbache und der oberen Strecke des Oberlaufs haben bereits Erwähnung gefunden. Wie dort, so ist auch im ganzen übrigen Werrathale der Boden fruchtbar, wenn er auch nur selten die Eigenschaften eines schweren Niederungsbodens besitzt. Da die von den Uferborden meistens gegen den Fuß der Thalwände flach ansteigende Sohle öfters auf bedeutende Breite durch die vom Dezember bis März am häufigsten eintretenden Hochfluthen unter Wasser gesetzt wird, eignen sich die Grundstücke in solcher tieferen Lage am besten zu Wiesen. Am Quellbache und Oberlaufe wechselt die Breite des Ueberschwemmungsgebiets in den zu Sachsen-Meiningen gehörigen Strecken von 50 bis zu 800 m und in der sachsen-weimarischen Strecke von 150 bis 700 m. An der preußischen Strecke des Mittellaufs wechselt sie von 200 bis 900 m, an der weimarischen (mit Einschluß des kurzen gothaischen Stückes bei Frankenroda) von 200 m bis 1,2 km. Im Kreise Eschwege nimmt die oberhalb Jestädt (Km. 11,7, von Wannfried ab gemessen), etwa 1,5 km betragende Breite bis Kl.-Vach (Km. 19,9) auf rd. 100 m ab. Im Kreise Witzenhausen steht gegenüber der größten Breite von 1,1 km bei U.-Rieden (Km. 44,5) die geringste Breite von 83 m bei Werleshausen (Km. 39,8) im Engpasse am Fuße des Schloßberges von Ludwigstein, im Kreise Münden der größten Breite von 600 m bei Oberode unweit Hedemünden (Km. 58,5) die geringste Breite von 89 m unterhalb der Sandecke (Km. 60,0). In welcher Weise die breiten Ueberschwemmungsgebiete am Oberlaufe, besonders aber an der Stelle des vorzeitlichen Seebeckens

im oberen Theile des Mittellaufs, in geringerem Maße auch am Anfange des Unterlaufs durch Verzögerung des Abflusses der ausgeuferten Wassermassen zur Abflachung der Fluthwellen beitragen, wird später erwähnt. Das durch andere Umstände bedingte günstige Verhalten des Hochwassers erfährt hierdurch bis zu gewissem Grade eine Förderung.

Je nach der Beschaffenheit des Gesteins, aus dessen Verwitterung der Boden entstanden ist, wechselt seine Zusammensetzung. An den oberen Strecken des Oberlaufs, wo Röth und Muschelkalk vorherrschen, lagert auf dem aus Schotter und Gerölle bestehenden Untergrunde eine 1 bis 3 m starke Schicht aus mehr oder weniger sandigem Lehme mit reichlichem Kalkzusatz, oft gemengt mit unverwittertem Kiese und Schotter. Die gute Graswüchsigkeit dieses Bodens hat dazu Anlaß gegeben, daß auch die ihrer Höhenlage nach der düngenden Ueberschwemmung nicht theilhaftigen Niederungsflächen durch Zuleitung des Wassers aus oberhalb von der Werra abgezweigten Gräben überstaut und bewässert werden. Unterhalb Walldorf tritt an Stelle der Schotterunterlage öfters ein thoniger, undurchlässiger Untergrund, der weiter flußabwärts stellenweise auch an der Oberfläche erscheint. In höherer Lage wird der Boden als ergiebiges Ackerland, innerhalb des Ueberschwemmungsgebiets zur Wiesenkultur benutzt, bedarf jedoch der Entwässerung. Das hochstehende Grundwasser bildet an einigen Stellen stehende Gewässer, deren Umgebung zum Theil versumpft ist, z. B. an den Breitunger Seen bei Frauenbreitungen, am Forstloche unweit Immelborn, am Erlensee oberhalb Allendorf, an den kleinen Teichen bei Tiefenort und oberhalb Dorndorf.

Am Mittellaufe haben sich zwar gleichfalls stellenweise thonige Massen abgelagert, welche die Durchlässigkeit mehr oder weniger aufheben; ganz überwiegend besteht jedoch der Boden in der Thalsohle aus sandigem Lehme auf Schotteruntergrund. Das Grundwasser liegt gewöhnlich höher als der Niedrigwasserspiegel, manchmal sogar (je nach der Oberflächengestalt und dem Eintritt des Schichtenwassers vom Höhenlande) so hoch, daß hin und wieder Versumpfungen von geringem Umfange vorkommen. Als stehende Gewässer sind nur die ungenügend verlandeten Schlenken bei Heringen, Widdershausen, Berka, U.-Suhl und Neustedt zu nennen. Hauptsächlich dient die Thalsohle zur Wiesenkultur, in höheren Lagen auch zur Ackerwirthschaft, die im Kreise Hersfeld stellenweise bis in das Ueberschwemmungsgebiet vorgetrieben ist. Wegen seiner guten Graswüchsigkeit und des Mangels an Wiesen auf dem Höhenlande verwendet man den Niederungsboden an der Werra jedoch auch dort gewöhnlich zur Wiesenkultur, wo er vom Frühjahrshochwasser nicht regelmäßig und vom Sommerhochwasser nur bei außerordentlichen Fluthen erreicht wird. Für diese hochliegenden trockenen Wiesen sind mehrfach Bewässerungsanlagen geplant und theilweise auch ausgeführt worden. Den tiefliegenden Wiesen bringen die winterlichen Hochfluthen im Allgemeinen durch ihre Dungstoffe großen Nutzen, richten zuweilen aber doch auch durch Verschotterung, Versandung, Auskolkungen und Ufereinrisse bedeutenden Schaden an. Beschädigungen der Ernte durch sommerliche Hochfluthen erfolgen bei diesen niedrigen Flächen gleichfalls zuweilen, da schon bei verhältnißmäßig kleinen Anschwellungen die Lücken der Uferrehnen vom austretenden Wasser überströmt werden.

Am Unterlaufe zeichnet sich der vorzugsweise aus der Verwitterung des Muschelkalkgerölles entstandene milde, fruchtbare Aueboden zwischen Treffurt und Eschwege durch reiche Erträge aus. Die klimatisch geschützte Lage begünstigt hier und in den Thalerweiterungen weiter flußabwärts, namentlich bei Allendorf-Sooden und Witzenhausen, die Verwerthung des Bodens zum Anbaue anspruchsvoller Feldfrüchte auch innerhalb des Ueberschwemmungsgebiets, soweit dies gegen Ueberströmung von Natur oder mit Deichanlagen geschützt ist. In den unteren, zum Kreise Witzenhausen gehörigen Niederungen besitzt der hauptsächlich durch Verwitterung des Buntsandsteingerölles erzeugte Aueboden wegen des größeren Sandgehaltes und nicht immer ausreichenden Kalkzusatzes geringere Fruchtbarkeit, liefert aber doch meist gute Ernten. Die niedrigen Lagen in dem zuletzt durchweg sehr engen Werrathale werden als Wiesen benutzt, denen die winterlichen Ausuferungen reichliche Dungstoffe zuführen.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Auf dem Rücken des Thüringerwaldes und wahrscheinlich auch auf den höchsten Kuppen der Hohen Röhn beträgt die jährliche Niederschlagshöhe mehr als 1200 mm. Im gesammten Gebiete des Weserstromes besitzen sonst nur zwei Gegenden einen so starken Regenfall, nämlich das Rothhaargebirge und das Brockenmassiv, dessen Niederschlagsmengen die in der Karte Bl. 6 enthaltene Niederschlagsstufe von mehr als 1400 mm wahrscheinlich noch nicht ganz gerecht wird. Die Werra theilt also mit ihrem Geschwisterflusse Fulda die Eigenschaft, daß ihr Gewässernetz in zwei von den niederschlagreichsten vier Flächenstücken des Stromgebietes hineingreift. Dennoch ist ihr Abflußvorgang bei Hochwasser viel weniger ungestüm als derjenige der Fulda. Dies kann nicht etwa daran liegen, daß weite Gebiete zu beiden Seiten des Flußlaufes nur eine jährliche Niederschlagshöhe unter 700 mm, theilweise sogar unter 600 mm haben; denn dies ist bei der Fulda in nicht minder ausgedehntem Maße der Fall. Die Ursache beruht vielmehr auf der günstigeren Gliederung des Gewässernetzes, theilweise wohl auch auf den andersartigen geologischen Verhältnissen. Was den ersten Punkt anbelangt, so fehlt es im Gebiete der Werra an einem Wasserlaufe, der in ähnlicher Weise die Vorherrschaft über den Abflußvorgang, namentlich bei Hochwasser, ausüben könnte, wie dies im Fuldagebiete die Eder thut. Das Gesammtgebiet der Werra zersplittert sich mehr in eine größere Anzahl kleinerer, unter einander nur in losem Zusammenhange stehender Entwässerungsfelder, wodurch die Hochwasserwellen eine merklich flachere Form erhalten als bei der Fulda, sodaß auch die sekundlichen Höchstmengen geringer bleiben als bei dieser. Hierzu kommt, daß neben dem Buntsandstein, der in beiden Flußgebieten die am meisten verbreitete Gesteinsart ist, im Werragebiete undurchlässige Böden eine weit geringere Verbreitung besitzen als im Fuldagebiete, dessen Haupt-Hochwasserfluß aus den undurchlässigen Böden des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges

stammt, wogegen der gewöhnlich (allerdings nicht überall) sehr durchlässige Muschelkalk im Werragebiete umfangreiche, im Fuldagebiete aber nur kleine Flächen einnimmt.

Letzterer Umstand wirkt auch wohl darauf hin, daß bei den gewöhnlichen Wasserständen die Werra verhältnißmäßig reichlicher als die Fulda gespeist wird. Denn obgleich sich ihre Gebietsflächen ungefähr wie 3 : 4 verhalten, führen bei mittleren Wasserständen beide Flüsse doch ziemlich gleich große Wassermengen. Im Uebrigen zeigt ihr gesammtes Verhalten während des Kreislaufs des Jahres große Aehnlichkeit. Nach Aufzehrung der Wasservorräthe, die bei der Schneeschmelze, sofern der Boden nicht gefroren ist, in diesen eindringen, stellt im Hochsommer sich ein fühlbarer Wassermangel ein, obschon er die niederschlagreichste Zeit des ganzen Jahres bildet. Diese geringe Einwirkung der Sommerregen auf die mittleren Wasserstandsverhältnisse hat mehrere Gründe. Zunächst ist in der heißesten Jahreszeit auch die Verdunstung recht lebhaft, ebenso die Aufsaugung des Wassers durch die Pflanzenwelt, die ja in mancher Beziehung nur eine Abart der Verdunstung darstellt; daher kommen die schwächeren Niederschläge dieser Jahreszeit für die Speisung der Flüsse überhaupt kaum in Frage. Die ergiebigsten Regen gehen andererseits aber oft, mit Gewittern verbunden, in so kurzer Zeit und mit solcher Heftigkeit nieder, daß der Wassermangel plötzlich von einem nicht minder unerwünschten Hochwasseransturm abgelöst wird, der in den kleineren Wasserläufen fast ebenso rasch wieder verschwindet, wie er aufgetreten ist. Der Hauptfluß wird dabei selten bedrohlich in Mitleidenschaft gezogen, da diese Regengüsse gewöhnlich nur kleine Gebiete überschütten. Die Herbstregen, die einen zweiten Anstieg der Niederschlagslinie mit sich bringen, erweisen sich dagegen viel wirksamer für die Wasserführung der Gewässer. Sie besitzen meist eine große Ausbreitung und kommen außerdem gerade in den Gebirgen ihrer Stärke nach den Sommerregen am nächsten (vergl. Bd. I, 1. Abth. 2. Kap.). Deshalb beginnt mit dem Herbste die Zeit der großen und ausgedehnten Hochfluthen, wobei ein kaum zu merkender Uebergang aus der Zeit der Regen- in die der Schmelzwasserfluthen stattfindet, da in den Gebirgen das zweite Maximum des Niederschlags vielfach in den Frühwinter hineinrückt. Um die Mitte des März erreicht diese Hochwasserzeit gewöhnlich ihr Ende, während die Wasserführung noch längere Zeit hindurch ziemlich kräftig bleibt. In kalten Wintern bildet sich eine starke Eisdecke; der Eisgang läuft jedoch meist ohne schwere Schäden ab.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Bei einem Hochwasser, das vom Thüringerwalde kommt, laufen die Fluthwellen der Hasel und Schmalkalde, wie schon ein Blick auf das Gewässernetz (Bl. 2) zeigt, den aus dem Quellgebiete (Werra-Quellbach und Schleuse) kommenden Fluthwellen voraus. Noch weit vor ihnen aber läuft die Fluthwelle der Hörsel thalwärts, so daß allein schon diese Gewässer eine bedeutende Dehnung der Fluthwellen im Hauptflusse herbeiführen. Wird gleichzeitig die Hohe Rhön von starken Niederschlägen getroffen, so tragen auch die Felda und Ulster hierzu bei, und zwar kommen sie im Allgemeinen den Gewässern von der Südwestseite des

Thüringerwaldes zuvor, während sie die Welle der Hörsel nicht einholen. Bei einer auf die ganze Gebietsfläche annähernd gleichmäßig einwirkenden Ursache der Hochflutherscheinung, z. B. beim plötzlichen Aufthauen einer weit verbreiteten Schneedecke, eilen die in der Wehre und den kleineren Seitengewässern des Unterlaufs entwickelten Fluthwellen denen der Hörsel und der Rhöngewässer voran. Unter solchen Verhältnissen leiten sie das Anwachsen der Hauptfluß-Fluthwelle ein und bilden ihren Fuß, während die aus dem Mittel- und Oberlaufe hinzukommenden Wassermassen den Scheitel und Rücken gestalten. Da sich die Größtmengen aus den einzelnen Gebietstheilen nicht vereinigen, sondern zeitlich verschieden an dieselbe Stelle des Hauptflusses gelangen, so ist die Form seiner Fluthwelle ziemlich lang gestreckt, und der Scheitel steigt nicht so hoch als in der Fulda. Wie sich hierbei und in anderen Fällen die einzelnen Wasserläufe verhalten, ist in der Gebietsbeschreibung auf S. 9/27 kurz mitgetheilt.

Auch in dieser Beziehung macht sich die mehrfach erwähnte Zweitheilung des Flußlaufs geltend. Von der Hörselmündung ab bildet die Werra einen Gebirgsfluß, dessen Quellgebiet an der Nordostseite des Thüringerwaldes und in dessen nördlichem Vorlande liegt. Mit ihm vereinigt sich der vom Südwesthange des Thüringerwaldes und aus der Rhön nebst ihren Vorländern gespeiste südliche Theil der Werra, nachdem er bereits begonnen hat, die Eigenschaften des Gebirgsflusses abzustreifen, besonders in seinem verhältnißmäßig gefällarmen Laufe durch das vorzeitliche Seebecken bei Gerstungen, dessen breites Ueberschwemmungsgebiet in geringem Maße noch jetzt als Sammelbecken für Hochwasser wirkt. Diese Gliederung des Gewässernetzes bedingt, daß keiner ihrer Nebenflüsse auf den Abflußvorgang der Werra eine überwiegende Einwirkung ausüben kann, fernerhin wegen der verschiedenartigen Beschaffenheit der einzelnen Gebietstheile eine Ausgleichung des Verhaltens der Seitengewässer. Abgesehen von der oben erwähnten günstigen Gestaltung der Fluthwelle bei Hochwassererscheinungen, die alle Gebietstheile annähernd gleichzeitig betreffen, kommt dies bei den häufigeren kleineren Hochfluthen noch in stärkerem Maße in Betracht, namentlich beim sommerlichen Hochwasser, dessen Entstehungsursachen wohl immer nur auf den einen oder den anderen Gebietstheil vorherrschend einwirken. In einigen Gebietstheilen erfolgt die Speisung der Wasserläufe mehr durch das oberflächlich ablaufende Regenwasser, in anderen mehr durch das vorher versickerte Quellwasser; in diesen sind es die Quellenbäche, in jenen die Regenbäche, die den Abflußvorgang des Vorfluthgewässers bestimmen. Die den gegenseitigen Ausgleich der einzelnen Vorfluthgewässer erleichternde Gliederung des Gewässernetzes sichert daher der Werra eine ziemlich stetige Wassermenge auch unter gewöhnlichen Verhältnissen.

3. Wasserstandsbewegung.

Von den in der Tabelle genannten Pegelstellen gehören die ersten beiden dem Herzogthume Sachsen-Meiningen an, während alle übrigen in Preußen liegen. Bis Barchfeld hin befinden sie sich am Oberlaufe des Flusses, während dicht oberhalb Heimboldshausen sein Mittellauf beginnt, an dem sich noch die

Pegelstelle Wommen befindet. Die übrigen 4 Pegelstellen liegen am Unterlaufe, und zwar an der als schiffbar geltenden Strecke des Flusses.

Pegelstelle	Höhenlage des Nullpunktes	Zeitlicher Umfang der Verzeichnisse
Themar	+ 325,60 m	seit 1899
Meiningen	+ 281,57 m	seit März 1878
Barchfeld	+ 240,59 m	seit 1. Januar 1888
Heimboldshausen . . .	+ 217,885 m	seit März 1856
Wommen	+ 200,591 m	seit 1. Januar 1887
Wannfried	+ 164,09 m	seit 1. August 1890
Eschwege	+ 157,14 m	seit 1. Januar 1890
Witzenhausen	+ 132,41 m	seit 1. Dezember 1878
Hedemünden	+ 126,29 m	seit 1. August 1850

Der Pegel in Meiningen liegt an der unteren Brücke. Für die Barchfelder Pegelstelle, bei der neuerdings ein Druckluftpegel angebracht ist, sind noch ältere Beobachtungen von 1842/53 vorhanden, für den Witzenhausener Pegel solche von 1842/56.

Die für die Pegelnullpunkte angegebenen Höhenzahlen haben sämmtlich nur vorläufige Geltung und sind besonders unsicher für die Pegel zu Eschwege und Hedemünden. Bei Barchfeld gilt die Höhenangabe nur für die neuere Reihe; auf welche Nullpunktslage die aus den vierziger und fünfziger Jahren vorhandenen Aufzeichnungen zu beziehen sind, war nicht zu ermitteln. Die bei Themar, Wommen und Witzenhausen angestellten Beobachtungen sind im Folgenden nur beiläufig benutzt. Die Reihe für Themar ist noch zu neu, um schon Bedeutung zu besitzen. Bei Wommen ist nicht nur die Zuverlässigkeit der Beobachtungen theilweise anzuzweifeln, sondern durch die zu Anfang des Jahres 1891 erfolgte Zerstörung des Wehres der Steinmühle, das nicht sogleich wieder hergestellt wurde, ohnedies auch die innere Gleichartigkeit der ziemlich kurzen Beobachtungsreihe beeinträchtigt. Die Heranziehung der eine große Lücke aufweisenden Aufzeichnungen für Witzenhausen erschien entbehrlich, da die Pegelstelle Hedemünden nicht allzu weit entfernt ist und die Werra hier in ihrer untersten Strecke Nebengewässer von Bedeutung nicht mehr empfängt. Alle Beobachtungsreihen leiden an manchen Mängeln, namentlich wegen etwaiger Störungen in der Höhenlage der Pegelnullpunkte, die sich jetzt gewöhnlich nicht mehr feststellen lassen. Für die Darstellung der Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres genügt die nähere Betrachtung je eines Pegels am Ober-, Mittel- und Unterlaufe, also bei Meiningen, Heimboldshausen und Hedemünden. Zu der Tabelle gehören die bildlichen Darstellungen in Abb. 1 bis 3.

Abb. 1.

Meiningen (1881/00)

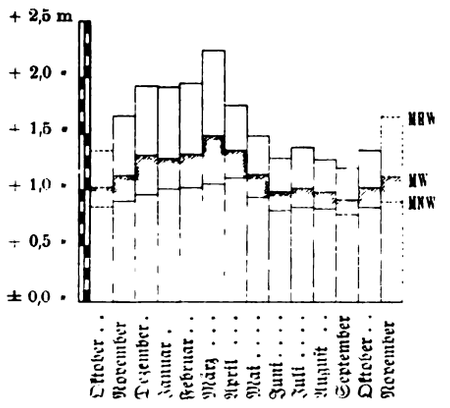


Abb. 2.

Heimboldshausen (1857/00)

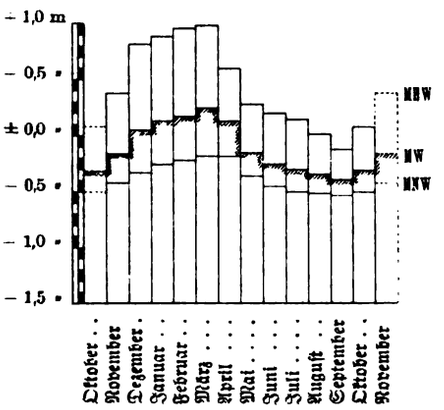
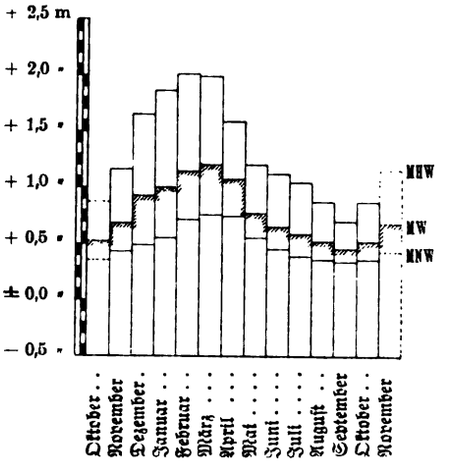


Abb. 3.

Hedemünden (1851/00)



Jährliche Wasserstandsbewegung	Meiningen (1881/1900)			Heimboldshausen (1857/1900)			Hedemünden (1851/1900)		
	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m
November	0,90	1,13	1,66	— 0,42	— 0,16	0,38	0,43	0,68	1,16
Dezember	0,96	1,31	1,93	— 0,33	0,05	0,82	0,49	0,93	1,65
Januar	1,01	1,28	1,92	— 0,26	0,13	0,89	0,55	1,00	1,86
Februar	1,02	1,32	1,95	— 0,22	0,17	0,96	0,71	1,14	**2,01**
März	1,06	**1,49**	**2,24**	**— 0,18**	**0,25**	**0,99**	**0,76**	**1,20**	1,99
April	**1,11**	1,36	1,76	— 0,18	0,13	0,60	0,74	1,07	1,59
Mai	0,94	1,14	1,48	— 0,36	— 0,15	0,28	0,55	0,77	1,20
Juni	0,82	0,99	1,29	— 0,45	— 0,25	0,20	0,45	0,65	1,12
Juli	0,85	1,02	1,39	— 0,50	— 0,30	0,14	0,39	0,59	1,04
August	0,84	0,99	1,27	— 0,51	— 0,34	0,01	0,36	0,52	0,87
September	0,79	0,92	1,20	— 0,53	— 0,39	— 0,12	0,34	0,46	0,70
Oktober	0,85	1,03	1,36	— 0,50	— 0,31	0,08	0,36	0,52	0,87
Winter	0,82	1,31	2,80	— 0,48	0,09	1,72	0,36	1,00	2,69
Sommer	0,70	1,01	1,90	— 0,61	— 0,29	0,80	0,27	0,58	1,73
Jahr	0,70	1,16	2,90	— 0,64	— 0,10	1,82	0,25	0,79	2,80

Pegelstelle	Beobachteter Tiefststand [1]	Beobachteter Höchststand [1]
Meiningen	0,55 m 11./13. Juli 1893	4,22 m 24. November 1890
Barchfeld	— 0,40 „ Juli/August 1892 u. 1897	3,30 „ 25. November 1890
Heimboldshausen	— 0,95 „ 7./17., 20. u. 21. Juli 1893	2,92 „ 25. November 1890
Wannfried	— 0,56 „ 12. Juli 1893	3,10 „ 26. November 1890
Eschwege	— 0,19 „ 21. Juli 1893	4,32 „ 30. Juni 1871
Witzenhausen	— 0,18 „ 17. Juli 1893	3,45 „ 30. Juni 1871
Hedemünden	— 0,04 „ 17. Juli 1893	4,53 „ 30. Juni 1871

[1]) Diese Angaben gelten für alle vorliegenden Beobachtungen, also nicht nur für die oben angegebenen Zeitspannen. In der älteren Beobachtungsreihe für Barchfeld betrug NNW—0,32 m, HHW 2,83 m a. P.

Namentlich die langjährigen Werthe für Heimboldshausen und Hedemünden zeigen, daß die durchschnittliche Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres denkbarst einfach ist, da die Mittelwerthe (MNW, MW und MHW) sich vom Herbst bis zum Frühjahr hin ohne Unterbrechung heben, dann aber ebenso bis zum Herbst hin wieder sinken. Beim MW trifft der obere Scheitel mit deutlicher Ausprägung auf den März, der untere, der sich ebenfalls von den Werthen der Nachbarmonate ziemlich scharf trennt, auf den September. Ueber dem MW des Jahres liegen an beiden Stellen die Mittelwerthe der 5 Monate Dezember/April, die der übrigen 7 Monate darunter. Demgemäß ist der Ausschlag der Mittelwasserlinie nach oben etwas größer als nach unten, und zwar betragen die Abweichungen vom Jahresmittel im März bei Heimboldshausen 0,35 m, bei Hedemünden 0,41 m, im September aber nur — 0,29 und — 0,33 m.

Schon beim Linienzuge für das Mittelwasser ist also zu ersehen, daß trotz der gebirgigen Beschaffenheit des Niederschlagsgebiets die sommerlichen Anschwellungen des Flusses neben denen im Frühjahr nur eine bescheidene Stelle einnehmen. Das Verhalten des mittleren Hochwassers macht dies aber noch deutlicher. Nachdem aller Schnee bis auf wenige Reste im Gebirge verschwunden ist, sinkt es bereits im Mai auf eine Höhe, die nur noch ungefähr dem MW des März gleichkommt, und nach beständigem Weitersinken befindet es sich im September sogar unterhalb des MW des Jahres. Der Anstieg, der dann beginnt, führt steiler und schneller in die Höhe als beim Mittelwasser, da er schon im Februar seinen Abschluß findet oder diesem doch nahe kommt. Da auch vorher schon die Werthe für Dezember und Januar eine verhältnißmäßig hohe Lage besitzen, ergiebt sich, daß in dieser ganzen Jahreszeit bedeutende Anschwellungen des Flusses keine Seltenheit sind. Das mittlere Niedrigwasser ist dagegen im März und April am höchsten, weil es weniger durch den Beginn, als durch die Nachhaltigkeit der bei der Schneeschmelze eintretenden Speisung des Grundwassers und der Quellen bestimmt wird. Man sieht jedoch, daß beim Eintritt des Sommerhalbjahres diese Speisung sehr rasch nachläßt. Denn wie das Mittelwasser, so erfährt auch das mittlere Niedrigwasser vom April zum Mai hin eine so erhebliche Verminderung, daß dieser keine der Aenderungen gleichkommt, die sonst von einem Monate zum anderen erfolgen. — Im Tabellenbande sind statt der hier betrachteten Mittelwerthsreihen diejenigen für die Jahre 1871/1900 aufgeführt, die im wesentlichen dasselbe Gepräge der Wasserstandsbewegung darbieten.

Auch bei den Mittelwerthen für die Halbjahre und das Jahr treten, wie die Tabelle auf S. 343 zeigt, starke Abweichungen zwischen den verschiedenen Flußstrecken nicht zu Tage. Die Zahlen für den Winter sind durchweg höher als für den Sommer. Beim mittleren Niedrigwasser ist der Unterschied naturgemäß nur wenig groß, nämlich 0,09 bis 0,15 m; beim Mittelwasser wächst er auf etwa 0,3 bis 0,4 m, beim mittleren Hochwasser endlich (mit einer wegen der Kürze der Reihe nicht zu rechnenden Ausnahme für Wannfried) auf 0,9 bis 1,0 m. Gerade dieses letztere konnte nach dem Verhalten der einzelnen Monatszahlen füglich nicht ohneweiters erwartet werden. Denn auch bei solchen Flüssen, deren Hochfluthen vorwiegend im Sommerhalbjahr auftreten, sind die

Hauptzahlen für die Pegelstellen	Winter			Sommer			Jahr				
	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m	NNW[1]) m	MNW m	MW m	MHW m	HHW[1]) m
Meiningen (1881/1900) . .	0,82	1,31	2,80	0,70	1,01	1,90	0,55	0,70	1,16	2,90	4,22
Barchfeld (1889/1900) . .	—0,13	0,46	2,14	—0,23	0,12	1,19	—0,40	—0,25	0,29	2,21	3,30
Heimboldshausen (1857/1900)	—0,48	0,09	1,72	—0,61	—0,29	0,80	—0,95	—0,64	—0,10	1,82	2,92
Wannfried (1891/1900) . .	—0,16	0,35	1,75	—0,27	0,06	1,11	—0,56	—0,27	0,20	1,85	3,10
Eschwege (1891/1900) . .	0,20	0,82	2,72	0,05	0,43	1,85	—0,19	0,04	0,62	2,78	4,32
Hedemünden (1851/1900) .	0,36	1,00	2,69	0,27	0,58	1,73	—0,04	0,25	0,79	2,80	4,53

[1]) Diese Angaben gelten für alle vorliegenden Beobachtungen, also nicht nur für die in der ersten Spalte bezeichneten Zeitspannen. Um auch bei dieser Zusammenstellung Witzenhausen nicht ganz unberücksichtigt zu lassen, theilen wir nachfolgende Zahlen für das Jahrfünft 1896/1900 mit, woraus hervorgeht, daß sämmtliche Schwankungen bei Witzenhausen kleiner sind als an den beiden ober- und unterhalb benachbarten Pegelstellen:

	NNW	MNW	MW	MHW	HHW		MW-NNW	MHW-MW	MHW-MNW	HHW-NNW
Eschwege	0,06	0,10	0,66	2,52	2,95	m ü. P.	0,56	1,86	2,42	2,89 m
Witzenhausen	0,02	0,03	0,43	1,96	2,42	„ „ „	0,40	1,52	1,92	2,40 „
Hedemünden	0,24	0,27	0,84	2,57	3,45	„ „ „	0,57	1,73	2,30	3,21 „

Werthe des mittleren Hochwassers für die einzelnen Sommermonate gewöhnlich doch kleiner als für die Monate der Schneeschmelze, da die Sommerhochwasser sich über einen viel längeren Abschnitt des Jahres vertheilen. Dagegen hat das Sommerhalbjahr, als Ganzes betrachtet, in solchen Fällen ein größeres mittleres Hochwasser als das Winterhalbjahr. Wenn dagegen das Verhältniß so ausgeprägt umgekehrt ist, wie oben angeführt wurde, so geht daraus hervor, daß die sommerlichen Anschwellungen überhaupt nur von geringer Bedeutung sind.

Somit sind die Mittelwerthe der Wasserstandsschwankungen im Winter ziemlich ebenso groß wie im Jahre, im Sommer dagegen erheblich kleiner. Selbst die Schwankung MW—MNW ist, trotz der niedrigeren Lage, die das mittlere Niedrigwasser des Sommers besitzt, in dieser Jahreshälfte kleiner als im Winterhalbjahre.

Wasserstandsschwankungen für die Pegelstellen	Winter			Sommer			Jahr			
	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	HHW-NNW m
Meiningen . .	0,49	1,49	1,98	0,31	0,89	1,20	0,46	1,74	2,20	3,67
Barchfeld . . .	0,59	1,68	2,27	0,35	1,07	1,42	0,54	1,92	2,46	3,70
Heimboldshausen	0,57	1,63	2,20	0,32	1,09	1,41	0,54	1,92	2,46	3,87
Wannfried . .	0,51	1,40	1,91	0,33	1,05	1,38	0,47	1,65	2,12	3,66
Eschwege . . .	0,62	1,90	2,52	0,38	1,42	1,80	0,58	2,16	2,74	4,51
Hedemünden . .	0,64	1,69	2,33	0,31	1,15	1,46	0,54	2,01	2,55	4,57

Für den Sommer macht sie 0,3 bis 0,4 m aus, für den Winter dagegen 0,5 bis über 0,6 m. Hierin zeigt sich, daß der Sommer nicht allein niedrigere Wasserstände hat als der Winter, sondern daß diese auch verhältnißmäßig häufiger eintreten. Umgekehrt sind die höheren Wasserstände des Sommerhalbjahrs meistens nicht nur von mäßigerer Höhe als die des Winters, sondern außerdem auch noch seltener. Wir kommen hierauf im nächsten Abschnitte noch zurück und begnügen uns hier mit folgendem vorläufigen Nachweise: Wenn man auf Grund der vorstehenden Tabelle den Abstand MW—MNW in Prozenten der dazu gehörenden vollen mittleren Schwankung MHW—MNW ausdrückt, so findet man für den Winter 25 bis 27 %, für den Sommer dagegen nur 21 bis 26 %,

für letzteres Halbjahr also eine etwas tiefere Lage des Wasserspiegels. Noch etwas tiefer stellt diese sich für den Gesammtzeitraum des Jahres, nämlich auf 21 bis 22 %. Bemerkenswerth ist, daß auch in dieser Beziehung weitergreifende Verschiedenheiten zwischen Ober-, Mittel- und Unterlauf des Flusses nicht zu Tage treten. Allenfalls könnte die Tabelle dazu veranlassen, ein gewisses Tieferrücken des sommerlichen Mittelwassers von der Quelle zur Mündung hin anzunehmen; denn bei Meiningen hebt das betrachtete prozentische Verhältniß mit 26 % an, während es bei Eschwege und Hedemünden mit nur 21 % endet. Wenn man jedoch, um eine strengere Vergleichbarkeit zu erzielen, alle Mittelwerthe auf den Zeitraum 1891/00 bezieht, so rücken jene Verhältnißzahlen einander beträchtlich näher, da sie für die obersten vier Pegelstellen 23,6 bis 24,0 % betragen, für Eschwege 21,1 % und für Hedemünden 22,6 %. Von diesem Punkte abgesehen, ergab sich, daß die Verschiedenheit der unseren Zahlenangaben zugehörenden Zeitspannen für die Hauptergebnisse nicht von Belang ist. Wer dies strenger bestätigt sehen möchte, sei auf den Tabellenband verwiesen, in dem die Hauptzahlen und Mittelwerthe von 5 zu 5 Jahren angeführt sind.

Die äußerste Wasserstandsschwankung HHW—NNW ist im allgemeinen nur um ein bis zwei Drittel größer als die mittlere; blos bei Hedemünden beträgt sie noch etwas mehr, nämlich über 180 % der letzteren. Die Ursache dieser Abweichung besteht darin, daß die Werra unterhalb Hedemünden ein enges Thal durchfließt, während die anderen Pegelstellen an Stellen mit mehr oder weniger breiten Ueberschwemmungsgebieten liegen. Dabei gehören die bekannten Tiefststände durchweg dem Sommerhalbjahre an, die Höchststände aber, wieder mit Ausnahme von Hedemünden, dem Winterhalbjahre (vergl. S. 348).

4. Häufigkeit der Wasserstände.

In diesem Abschnitte behandeln wir zunächst die Frage, wie sich die höchsten und die tiefsten Wasserstände des Jahres auf die Monate vertheilen. Eine Durchsicht der Reihen zeigte, daß es vollkommen genügt, hierbei von Heimboldshausen und Hedemünden auszugehen. Für die übrigen Pegelstellen ergiebt sich nämlich ziemlich dieselbe Vertheilung. Die Ergebnisse würden aber nur getrübt werden, wenn man etwa alle Reihen einfach zusammenfassen wollte, da der neueren Zeit hierbei ein unbegründetes Uebergewicht eingeräumt werden würde. Dagegen kann man sehr wohl die Zahl der Fälle für Heimboldshausen und Hedemünden einfach zusammenrechnen, wodurch man folgende prozentische Zahlen erhält:

Prozentzahlen für 1851(57)/1900 der	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Höchststände .	5	13	12	**28**	19	7	3	5	—	4	2	2	84	16	100
Tiefststände .	10	9	2	3	1	—	3	1	15	16	17	**23**	25	75	100

Als hochwasserreichster Monat erscheint hiernach der Februar, während der März den Höchststand etwas weniger oft hat. An dritter Stelle stehen die

Monate Dezember und Januar, und im Ganzen kommen auf das Jahresdrittel Dezember/März mehr als 70% aller Höchststände. Den letzten 4 Monaten des Jahres verblieben dagegen nur 8%. Da man es wohl als Zufall ansehen darf, daß der Juli hieran unbetheiligt ist, so ergiebt sich also, daß jeder der Monate Juli bis Oktober den Höchststand durchschnittlich in 50 Jahren nur 1-mal hat. Von den Tiefststänben aber gehören den letzterwähnten 4 Monaten mehr als 70% an, den Monaten Januar bis Juni dagegen insgesammt nur 10%.

Die Tabellen auf S. 347/8 zeigen, wie sich die Gesammtheit der Wasser-

Meiningen 1881/1900 Stufen	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
4,00 m und höher . .	1		1	0,0		0,0
m m						
ausschl. 4,00 bis 3,75 einschl.	1		1	0,0		0,0
„ 3,75 „ 3,50 „	—		—	—		—
„ 3,50 „ 3,25 „	9		9	0,3		0,1
„ 3,25 „ 3,00 „	23	1	24	0,6	0,0	0,3
„ 3,00 „ 2,75 „	16	3	19	0,4	0,1	0,3
„ 2,75 „ 2,50 „	40	5	45	1,1	0,1	0,6
„ 2,50 „ 2,25 „	74	9	83	2,0	0,2	1,1
„ 2,25 „ 2,00 „	136	19	155	3,8	0,5	2,1
„ 2,00 „ 1,75 „	261	46	307	7,2	1,3	4,2
„ 1,75 „ 1,50 „	429	157	586	11,8	4,3	8,0
„ 1,50 „ 1,25 „	670	348	1018	18,5	9,5	14,0
„ 1,25 „ 1,00 „	1125	1050	2175	31,1	28,5	29,8
„ 1,00 „ 0,75 „	750	1583	2333	20,7	43,0	32,0
unter 0,75 m	89	459	548	2,5	12,5	7,5
Gesammtzahl	3624	3680	7304	100,0	100,0	100,0

Heimboldshausen 1857/1900 Stufen	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
2,50 m und höher . .	8	2	10	0,1	0,0	0,1
m m						
ausschl. 2,50 bis 2,00 einschl.	61	5	66	0,8	0,1	0,4
„ 2,00 „ 1,50 „	134	14	148	1,7	0,2	0,9
„ 1,50 „ 1,00 „	368	49	417	4,6	0,6	2,6
„ 1,00 „ 0,50 „	922	184	1106	11,5	2,3	6,9
„ 0,50 „ 0,25 „	967	305	1272	12,1	3,8	7,9
„ 0,25 „ 0,00 „	1690	975	2665	21,2	12,0	16,6
„ 0,00 „ —0,25 „	1565	1336	2901	19,6	16,5	18,0
„ —0,25 „ —0,50 „	1736	3182	4918	21,8	39,3	30,6
„ —0,50 „ —0,75 „	502	1970	2472	6,3	24,3	15,4
unter —0,75 m	21	74	95	0,3	0,9	0,6
Gesammtzahl	7974	8096	16070	100,0	100,0	100,0

Hedemünden 1851/1900 Stufen					Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
					Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
	4,00 m und höher . .				— [1])	3	3	— [1])	0,0	0,0
	m		m							
ausschl.	4,00	bis	3,50	einschl.	24	2	26	0,3	0,0	0,1
„	3,50	„	3,00	„	77	1	78	0,8	0,0	0,4
„	3,00	„	2,50	„	148	16	164	1,6	0,2	0,9
„	2,50	„	2,00	„	316	43	359	3,5	0,5	2,0
„	2,00	„	1,50	„	900	143	1043	9,9	1,6	5,7
„	1,50	„	1,25	„	814	184	998	9,0	2,0	5,5
„	1,25	„	1,00	„	1414	556	1970	15,6	6,0	10,8
„	1,00	„	0,75	„	1858	1127	2985	20,5	12,3	16,4
„	0,75	„	0,50	„	2107	2631	4738	23,3	28,6	25,9
„	0,50	„	0,25	„	1254	3738	4992	13,8	40,6	27,3
„	0,25	„	0,00	„	150	755	905	1,7	8,2	5,0
unter	0,00 m				—	1	1	—	0,0	0,0
			Gesammtzahl		9062	9200	18262	100,0	100,0	100,0

[1]) Bei diesen Tabellen konnten nur die zur gewöhnlichen Stunde beobachteten Wasserstände berücksichtigt werden. Deshalb fehlt hier für Hedemünden der höchste bekannte Winterwasserstand, der 4,43 m in der Nacht des 26./27. Januar 1891 betragen hat.

stände auf die einzelnen Höhenstufen vertheilt. Auch bei diesen Zahlen sind die oben angeführten Zeitspannen festgehalten, während im Tabellenbande sämmtliche Zusammenstellungen über die Häufigkeit der Wasserstände für 1871/1900 gelten.

Wenn man von den niedrigsten Wasserständen aus aufwärts geht, nimmt die Häufigkeit der Wasserstände zunächst sehr rasch zu, und zwar im Sommer besonders geschwind. Aber schon ein bis zwei Stufen unter dem zugehörigen Mittelwasser ist in beiden Halbjahren die Höchstzahl der Wasserstände erreicht. Der am häufigsten auftretende Wasserstand oder Scheitelwerth (SW), der sich jedoch nur annäherungsweise bestimmen läßt, liegt also in der Spanne zwischen MNW und MW (in folgender Tabelle). Die Abnahme der Häufigkeitszahlen, die bei diesem Scheitelwerthe beginnt, ist in der Nähe des Mittelwassers noch ziemlich mäßig, vollzieht sich dann aber um so schneller, je mehr man sich den Höchstständen des betreffenden Halbjahres nähert, besonders wieder im Sommer.

Pegelstelle und Zeitspanne		NNW	MNW	SW	GW	MW	MHW	HHW
		m	m	m	m	m	m	m
Meiningen (1881/1900)	Winter	0,70	0,82	1,11	1,21	1,31	2,80	4,22
	Sommer	0,55	0,70	0,92	0,97	1,01	1,90	3,04
	Jahr	0,55	0,70	0,98	1,07	1,16	2,90	4,22
Heimboldshausen (1857/1900)	Winter	— 0,79	— 0,48	— 0,28	0,02	0,09	1,72	2,92
	Sommer	— 0,95	— 0,61	— 0,40	— 0,35	— 0,29	0,80	2,59
	Jahr	— 0,95	— 0,64	— 0,36	— 0,22	— 0,10	1,82	2,92
Hedemünden (1851/1900)	Winter	0,14	0,36	0,69	0,88	1,00	2,69	4,43
	Sommer	— 0,04	0,27	0,43	0,51	0,58	1,73	4,53
	Jahr	— 0,04	0,25	0,49	0,66	0,79	2,80	4,53

Meiningen (1881/1900).

Prozentische Gesammtzahl der Wasserstände, die unter der angegebenen Pegelhöhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	100,0		100,0	2,25	95,5	99,5	97,5
4,00	100,0		100,0	2,00	91,7	99,0	95,4
3,50	99,9		100,0	1,75	84,5	97,7	91,2
3,25	99,7	100,0	99,8	1,50	72,7	93,5	83,2
3,00	99,1	100,0	99,5	1,25	54,2	84,0	69,2
2,75	98,6	99,9	99,3	1,00	23,2	55,5	39,4
2,50	97,5	99,8	98,6	0,75	2,5	12,5	7,5

Heimboldshausen (1857/1900).

Prozentische Gesammtzahl der Wasserstände, die unter der angegebenen Pegelhöhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	100,0	100,0	100,0	0,25	69,1	93,1	81,2
2,00	99,1	99,9	99,5	0,00	48,0	81,1	64,6
1,50	97,5	99,7	98,6	— 0,25	28,3	64,6	46,6
1,00	92,8	99,1	96,0	— 0,50	6,6	25,2	16,0
0,50	81,3	96,9	89,1	— 0,75	0,3	0,9	0,6

Hedemünden (1851/1900).

Prozentische Gesammtzahl der Wasserstände, die unter der angegebenen Pegelhöhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	—	100,0	100,0	1,50	83,8	97,7	90,8
4,50	—	100,0	100,0	1,25	74,9	95,7	85,4
4,00	100,0	100,0	100,0	1,00	59,2	89,7	74,6
3,50	99,7	99,9	99,8	0,75	38,7	77,5	58,2
3,00	98,9	99,9	99,4	0,50	15,5	48,9	32,3
2,50	97,3	99,8	98,5	0,25	1,7	8,2	5,0
2,00	93,8	99,3	96,6	0,00	—	0,0	0,0

Rechnet man, bei den niedrigsten Wasserständen beginnend, in jeder Spalte die Häufigkeitszahlen zusammen, so zeigen vorstehende Tabellen, in wie vielen Fällen der Wasserspiegel eine bestimmte Höhe nicht erreichte oder sie überschritt. Eine (hier nicht beigefügte) bildliche Darstellung der so erhaltenen Zahlen zeigt noch deutlicher, als diese es selbst thun, daß die Höhe des Mittelwassers nur von weniger als der Hälfte aller Wasserstände erreicht wird. Der wöhnliche Wasserstand (GW), der in ebenso vielen Fällen überschritten wird,

wie der Wasserspiegel unter ihm bleibt, liegt also unter dem Mittelwasser. Doch ist sein Abstand von diesem wesentlich geringer als der des Scheitelwerthes, da er im gesammten Durchschnitt nach der Tabelle der Hauptzahlen auf S. 348 nur gegen 0,1 m beträgt.

Ferner ist aus der folgenden Tabelle näher zu ersehen, welche Pegelhöhen von einem bestimmten Prozentsatze aller Wasserstände erreicht werden, während die übrigen Wasserstände nicht so hoch steigen, was namentlich für manche praktischen Fragen zu wissen wichtig ist. Zur Ermittlung dieser Höhen diente wieder die schon erwähnte bildliche Darstellung.

Abstufung der Pegelhöhen nach der Wahrscheinlichkeit ihrer Ueberschreitung.

Pro-zente	Meiningen 1881/1900			Heimboldshausen 1857/1900			Hedemünden 1851/1900		
	Winter m	Sommer m	Jahr m	Winter m	Sommer m	Jahr m	Winter m	Sommer m	Jahr m
5	2,21	1,56	1,97	1,17	0,34	0,88	2,13	1,21	1,82
10	1,93	1,39	1,70	0,84	0,16	0,54	1,77	1,01	1,46
20	1,64	1,19	1,43	0,46	— 0,02	0,23	1,37	0,79	1,11
30	1,46	1,09	1,26	0,26	— 0,19	0,09	1,16	0,66	0,92
40	1,32	1,03	1,15	0,13	— 0,29	— 0,08	1,01	0,58	0,77
50	1,21	0,97	1,07	0,02	— 0,35	— 0,22	0,88	0,51	0,66
60	1,12	0,92	1,01	— 0,12	— 0,41	— 0,30	0,77	0,45	0,56
70	1,05	0,86	0,95	— 0,23	— 0,47	— 0,38	0,66	0,39	0,48
80	0,97	0,80	0,87	— 0,33	— 0,53	— 0,46	0,55	0,34	0,41
90	0,87	0,73	0,78	— 0,45	— 0,62	— 0,56	0,43	0,27	0,32

Man sieht, daß die Höhenzahlen für den Sommer nach oben hin immer tiefer unter diejenigen für den Winter sinken. So liegt die untere Grenze für die obersten 90 % aller jahreszeitlichen Wasserstände im Sommer nur etwa 0,16 m niedriger als im Winter; für die obersten 10 % beläuft der Unterschied sich dagegen etwa auf das Vierfache, und in der Nähe der höchsten Wasserstände, die in der Tabelle nicht mehr enthalten sind, wächst er schließlich auf mehr als 1 m. Dies gilt auch für Hedemünden, obwohl der bekannte Höchststand dort zufälligerweise dem Sommerhalbjahre angehört; denn im Winter liegt die Höhe, die noch von 1 % aller Wasserstände der Jahreshälfte überschritten wird, etwa auf 3,10 m a. P., im Sommer dagegen auf 1,60 m.

Eine letzte Tabelle (S. 351) giebt endlich noch einigen Aufschluß über die Vertheilung der Wasserstände auf die Monate. Hierbei wird zunächst für jede Pegelstelle angegeben, wieviel Prozente aller Wasserstände des betreffenden Monats unter der Stufengrenze bleiben, die dem Mittelwasser des Sommers am nächsten kommt. Die anderen zwei Zeilen beziehen sich dagegen auf die Häufigkeit bestimmter hoher Lagen des Wasserspiegels, bei deren Auswahl die Anlehnung an eine ähnliche Beziehung nicht gut zu ermöglichen gewesen wäre.

Prozentzahlen der Häufigkeit		November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Meiningen	< 1,0 m	48,2	27,7	21,6	13,8	13,6	13,7	34,5	55,0	56,9	61,6	**73,7**	51,8	23,2	55,5	39,4
	≥ 2,0 m	4,7	9,4	6,0	4,8	**15,8**	8,7	1,0	0,3	1,1	1,3	1,2	1,1	8,3	1,0	4,6
	≥ 2,75 m	1,7	2,4	1,1	0,2	**2,7**	0,0	0,3	—	0,0	0,2	0,2	0,0	1,4	0,1	0,7
Heimboldshausen	< —0,25 m	52,3	34,6	21,6	20,6	16,5	24,3	43,4	57,7	65,8	72,2	**78,3**	70,1	28,3	64,6	46,6
	≥ 1,0 m	3,1	7,3	8,2	9,1	**9,5**	5,8	1,0	0,7	1,0	0,9	0,4	1,2	7,2	0,9	4,0
	≥ 2,0 m	0,8	0,7	0,5	0,9	**1,5**	0,8	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,9	0,1	0,5
Hedemünden	< 0,50 m	40,7	23,4	12,0	6,8	5,4	4,5	18,2	34,7	47,2	58,7	**71,3**	63,2	15,5	48,9	32,3
	≥ 2,00 m	1,9	6,5	4,8	9,2	**9,6**	5,5	0,2	0,9	1,0	0,8	0,3	1,0	6,2	0,7	3,4
	≥ 3,00 m	0,7	1,2	0,6	1,7	**1,9**	0,7	—	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	1,1	0,1	0,6

Die höchste Zahl an Kleinwasserständen weist der September auf, die nächsthöchste der August und Oktober, wenn man in erster Linie die langjährigen Reihen für Heimboldshausen und Hedemünden als maßgebend ansieht. An sie reihen sich die übrigen Monate des Sommerhalbjahrs rückwärts. Insgesammt ist die Zahl der Kleinwasserstände in dem oben festgesetzten Sinne während des Sommerhalbjahres mehr als doppelt so groß als während des Winters. Namentlich in dessen zweiter Hälfte (Februar/April) herrschen Kleinwasserstände nur ausnahmsweise. Die höheren Wasserstände gehören dagegen in erster Linie den Monaten März und Februar an, in zweiter Linie dem Dezember, Januar und April.

5. Hochwasserverhältnisse. 6. Eisverhältnisse.

Wenn man sich zur Beurtheilung der Höhe einer Hochfluth möglichst eines und desselben Maßstabes bedienen will, so empfiehlt es sich, alle diejenigen Anschwellungen des Flusses als Hochwasser zu zählen, bei denen der Wasserspiegel auf eine Höhe emporgestiegen ist, die nur von einem kleinen, für alle Pegelstellen gleichen Prozentsatz aller Wasserstände erreicht wird. Setzt man diesen auf 1 % fest, so entspricht dies ungefähr folgenden Grenzen:

Meiningen	Heimboldshausen	Hedemünden
2,60 m	1,75 m	2,75 m

Diese Werthe liegen noch etwas unter dem mittleren Hochwasser des Jahres, sind also, wenn man nicht gerade jede durch Ausuferung bemerkbare Anschwellung des Flusses mitzählen will, gewiß nicht zu hoch gegriffen.

Gleichwohl fällt die Zahl sommerlicher Hochwasser, mit diesem Maßstabe gemessen, außerordentlich klein aus. Denn zu jenem einen Prozent höchster Wasserstände trägt das Winterhalbjahr allein 0,91 bis 0,93 % (aller Wasserstände) bei, der Sommer dagegen nur den kleinen Rest von 0,07 bis 0,09 %. Die Gesammtzahl

sommerlicher Hochwassertage betrug hierbei für Meiningen (1878/1900) 11 von 4232 Tagen dieser Jahreshälfte oder 0,26 %, für Heimboldshausen (1857/1900) 12 von 8096 oder 0,15 %, für Hedemünden (1851/1900) 12 von 9200 oder 0,13 %.

Entweder in der mittleren Dauer der Sommerhochwasser oder in ihrer Anzahl muß sich also von der Quelle bis zur Mündung eine merkliche Abnahme zeigen. Man kann schon von vornherein vermuthen, daß es die Anzahl der Fälle ist, auf welche die Verminderung sich erstreckt. Und in der That sind bei der angeführten Anzahl von Hochwassertagen in Meiningen 5, in Heimboldshausen 6, in Hedemünden 4 Hochfluthen betheiligt, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß diese Zahlen bei Meiningen nur für 23, bei Heimboldshausen aber für 44 und bei Hedemünden sogar für 50 Sommerhalbjahre gelten. In Meiningen trat also durchschnittlich alle 4 bis 5 Jahre ein Sommerhochwasser auf, in Heimboldshausen nur noch alle 7 bis 8 Jahre, in Hedemünden gar nur alle 12 bis 13 Jahre. Zu ganz entsprechenden Ergebnissen gelangt man, wenn für eine strengere Vergleichbarkeit die Betrachtung auf 1878/1900 eingeschränkt wird. Denn während bei Meiningen in dieser Zeit 5 Sommerhochwasser vorkamen, beträgt deren Zahl für Heimboldshausen nur 3, für Hedemünden aber nur 2.

Hieraus ist jedoch nicht zu folgern, daß die Zahl der Hochwasser sich im Winterhalbjahr flußabwärts in ebenso merklichem Maße vermehrt. Da von allen Hochwassertagen dem Sommerhalbjahre nur wenige angehören, so ist ihre Ungleichheit an den verschiedenen Flußstrecken für die Zahl der Hochwassertage in der winterlichen Jahreshälfte völlig bedeutungslos.

Wie oben angeführt ist, kamen bei Meiningen während des Sommers insgesammt 11 Hochwassertage auf 5 Fluthwellen, bei Heimboldshausen 12 auf 6, bei Hedemünden 12 auf 4. Der Gipfel der Fluthwelle erstreckte sich also, wenn man ihn von der eingangs festgesetzten Hochwassergrenze ab rechnet, durchschnittlich auf 2 bis 3 Tage. Schon die sommerlichen Fluthwellen der Werra besitzen mithin eine ziemlich flache Form. Umso mehr ist dies bei den durch die Schneeschmelze entstehenden Anschwellungen der Fall, deren Wellenkuppen in der That gerade bei der Werra zuweilen ganz außerordentlich gestreckte Formen annehmen. In der folgenden Zusammenstellung sind die Scheitelhöhen für alle Sommerhochwasser, soweit die meistens täglich nur einmal gemachten Beobachtungen sie richtig angeben, mitgetheilt worden, und zwar die Beobachtungen bei Meiningen wegen des kürzeren Zeitraumes getrennt von denjenigen bei Heimboldshausen und Hedemünden. Für die Winterhochwasser enthält die Zusammenstellung unter der weit größeren Zahl nur die höchsten. Von den 1878/1900 eingetretenen Sommerhochwassern haben am Mittel- und Unterlaufe 2 nur bei Heimboldshausen, 1 nur bei Hedemünden, 1 an beiden Pegelstellen die Hochwassergrenze überschritten.

Sommerhochwasser.

Oberlauf (Meiningen).

Tag und Jahr	Höhe a. P.	Tag und Jahr	Höhe a. P.	Tag und Jahr	Höhe a. P.
29. Oktober 1880	3,60 m	23. September 1882	3,04 m	7. Mai 1899	2,90 m
4. August 1882	2,80 m	23. Oktober 1894	2,60 m		

Mittel- und Unterlauf.

Jahr und Monat	Heimboldshausen Höhe und Tag	Hedemünden Höhe und Tag	Jahr und Monat	Heimboldshausen Höhe und Tag	Hedemünden Höhe und Tag
1862 Juli/Aug.	2,01 m 31.	3,58 m 2.	1882 Septbr.	1,92 m 22.	2,79 m 25.
1871 Juni	2,59 m 28.	4,53 m 30.	1894 Oktober	1,85 m 23.	2,68 m 24.
1872 Mai	2,01 m 22.	2,41 m 23.	1896 August	1,70 m 26.	2,76 m 27.
1880 Oktober	2,16 m 30.	2,53 m 29.			

Größte Winterhochwasser.

Oberlauf (Meiningen).

Tag und Jahr	Höhe a. P.	Tag und Jahr	Höhe a. P.	Tag und Jahr	Höhe a. P.
2. März 1878	3,53 m	11. Februar 1881	3,20 m	11. März 1888	3,25 m
3. Januar 1880	3,50 m	12. März 1881	3,39 m	24. November 1890	4,22 m
5. März 1880	3,50 m	27. November 1882	3,31 m	29. März 1895	3,20 m
25. Dezember 1880	3,34 m	29. Dezember 1882	3,25 m		

Mittel- und Unterlauf.

Jahr und Monat	Heimboldshausen Höhe und Tag	Hedemünden Höhe und Tag	Jahr und Monat	Heimboldshausen Höhe und Tag	Hedemünden Höhe und Tag
1852 Februar		3,85 m 8.	1881 März	2,23 m 12.	3,66 m 11.
1854 Dezbr.		3,75 m 19.	1882 Novbr.	2,35 m 27.	3,62 m 28.
1865 April	2,59 m 9.	3,60 m 9.	1882 Dezbr.	2,18 m 28.	3,47 m 30.
1869 Novbr.	2,59 m 30.	2,39 m 30.	1883 Januar	2,42 m 4.	3,59 m 4.
1870 Dezbr.	2,30 m 20.	3,58 m 22.	1885 Februar	kein HW	3,78 m 1.
1872 Dezbr.	2,88 m 16.	kein HW	1888 März	2,13 m 30.	3,58 m 28.
1876 Februar	2,59 m 18.	3,45 m 20.	1890 Novbr.	2,92 m 25.	3,95 m 26./27.
1876 März	2,59 m 9.	3,44 m 11.	1891 Januar	1,90 m 25.	4,43 m 26.
1880 Januar	2,30 m 2.	3,45 m 3.	1895 März	2,15 m 30.	3,21 m 31.

a) Sommerhochwasser.

An der Spitze der Sommerhochwasser stehen ihrer Höhe nach die Hochfluthen vom Juni/Juli 1871 und vom Oktober 1880. Der letzteren gebührt diese hervorragende Stelle allerdings nur durch ihre Höhe im Oberlaufe des Flusses, während sie weiter stromabwärts mehr und mehr an Bedeutung verloren hat. Die Hochfluth vom Juni/Juli 1871 erfuhr dagegen flußabwärts keine solche Abschwächung, sondern wuchs im Gegentheil, obwohl von Hause aus schon sehr mächtig, erst im Unterlaufe des Flusses zu ihrer vollen Stärke an. So besitzt jede dieser Hochfluthen ihre Eigenart, die jetzt etwas näher betrachtet werden soll, wobei wir betreffs der Hochfluth im Jahre 1871 allerdings auf die Beobachtungen bei Heimboldshausen und Hedemünden angewiesen sind.

Schon im ersten Drittel des Juni 1871 war der Fluß von einer nicht unbedeutenden Fluthwelle durchlaufen worden. Der Wasserspiegel lag noch ungefähr in der Höhe des Mittelwassers des Winters, als vom 23. zum 24. zunächst eine Anschwellung um mehrere Dezimeter stattfand, nach der sich der

Wasserstand etwa einen Tag lang nicht merklich änderte. Nun erst nahte die eigentliche Hochfluth. Der Anstieg begann an beiden Pegelstellen ziemlich gleichzeitig (am 25.). Also muß auch das Zwischengebiet, hauptsächlich wohl das der Hörsel und Wehre, dem Flusse bedeutende Hochwassermengen zugesandt haben. An der weiteren Gestaltung der Fluthwelle zeigt sich dies noch deutlicher. Bis zum 28. bietet letztere an beiden Pegelstellen ziemlich das gleiche Bild: auf einen für die Werra verhältnißmäßig kräftigen Anstieg während der ersten zwei Tage, der bei Heimboldshausen rd. 2 m, bei Hedemünden 1,6 m betrug, folgte am 27./28. nur eine geringe Erhebung (um 0,3 und 0,2 m). Bei Heimboldshausen bereitete sich in dieser Verlangsamung der Anschwellung das Herannahen des flach gewölbten Gipfels der Fluthwelle vor, der anscheinend in der Nacht des 28./29. eintrat und den an diesen beiden Tagen beobachteten Wasserstand (2,59 m a. P.) wohl um 0,1 bis 0,2 m überragte. Bei Hedemünden war dagegen die Verlangsamung des Anstiegs am 27./28. nur eine vorübergehende Erscheinung, nach der das Wasser, das inzwischen eine Höhe von ziemlich 3 m a. P. erlangt hatte, nochmals kräftig ins Steigen gerieth. Erst am 30. war der Höhepunkt der Anschwellung erreicht, dem der für diesen Tag vermerkte Wasserstand (4,53 m a. P.) ziemlich nahe kommen dürfte. Hedemünden hatte also den Fluthscheitel etwa $1^1/_2$ Tag später als Heimboldshausen. Da die Zwischenstrecke 146,1 km lang ist, so entspricht dieser Zeitunterschied einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von rd. 4,1 km in der Stunde, die durchaus einleuchtend ist, wenn die Fluthwellen in gefällreichen Flüssen mit geringem Ueberschwemmungsgebiete gewöhnlich auch etwas rascher fortschreiten. So läßt sich also deutlich erkennen, daß der Unterlauf des Flusses zunächst durch das Hochwasser aus seinen eigenen Seitengewässern und denen des Mittellaufs angefüllt wurde, worauf sich dann die aus dem Oberlaufe herabströmenden Wassermassen auf das von dort gekommene Hochwasser legten. Wie es fast immer der Fall ist, verlief dieses Hochwasser im Juli merklich langsamer, als es gekommen war.

Bei dem Hochwasser im Oktober 1880 gingen an der Pegelstelle Meiningen der großen Hochfluth unmittelbar zwei kleinere Fluthwellen voran, deren scharf ausgeprägte Scheitel auf den 21. und 23./24. Oktober trafen. Das Wasser war wieder merklich gefallen, als am 26. Oktober (ungefähr in der Höhe von 1,70 m a. P.) ein so schroffer Anstieg begann, daß der Wasserspiegel 3 Tage später, also am 29. Oktober, auf 3,60 m a. P. lag. Er fiel dann in etwa $1^1/_2$ Tagen nur um 0,3 m, hierauf allerdings rascher. Solche Fluthwellen, die nur durch knappe Zeitspannen von einander getrennt sind, pflegen bei ihrer Fortpflanzung über den Wasserlauf mehr und mehr in einander überzugehen, und so hatten sich auch in diesem Falle die beiden Wellenthäler schon bei Heimboldshausen ziemlich ausgeglichen, sodaß das Wasser hier vom 22. ab im Ganzen mehr und mehr wuchs. Die hierbei schließlich erlangte Scheitelhöhe scheint den am 30. Oktober beobachteten Wasserstand (2,16 m a. P.) etwa um rd. 0,1 m übertroffen und sich in der Nacht vom 30. zum 31. eingestellt zu haben. Für die Fortpflanzung des Fluthscheitels von Meiningen bis hierher (66 km) waren also etwa $1^1/_2$ Tage nöthig. Bei der geringen Fortschrittsgeschwindigkeit von nur rd. 1,8 km in der Stunde ist zu beachten, daß die Zwischenstrecke aus-

gedehnte Ueberschwemmungsflächen aufweist, deren Einwirkung auf die Verzögerung der Fluthwelle umso mehr zur Geltung kommt, je geringer die von ihr geführten Wassermassen sind. Flußabwärts verschob das Größenverhältniß der drei Fluthscheitel sich derartig, daß bei Hedemünden schon der zweite, bei Heimboldshausen kaum hervortretende Scheitel die größte Höhe erreichte, die gegen 2,6 m a. P. betragen haben mag (beobachtet sind 2,53 m) und am 29. Oktober eintrat, etwa $1^1/_2$ Tage früher, als die Anschwellung bei Heimboldshausen ihren Höhepunkt überschritt. Das vom Oberlaufe her nachströmende Hochwasser vermochte dagegen nur das Absinken des Wassers zu verlangsamen, allerdings so erheblich, daß der Wasserstand noch am 4. November 1,8 m a. P. zu Hedemünden betrug. Auch in diesem Falle muß also der Unterlauf des Flusses sein Hochwasser hauptsächlich aus den unterhalb Heimboldshausen mündenden Seitengewässern, vorwiegend also wohl aus der Hörsel und Wehre, empfangen haben. Allerdings kann die Wasserzufuhr aus diesen Gebietstheilen nur mäßig gewesen sein, da die Anschwellung bei Hedemünden nicht einmal die unter dem mittleren Hochwasser des Jahres liegende Höhe erreichte, von der aus wir die Hochfluthen rechnen. Umso geringfügiger hätte die Hochwasserhöhe im Unterlaufe ausfallen müssen, wenn die Verstärkung aus dem mittleren Gebietstheile gänzlich gefehlt hätte. So geht also aus diesem Beispiel hervor, daß eine Anschwellung des Oberlaufs, selbst wenn sie recht hoch und dabei gar nicht einmal besonders spitz ist, dennoch bei ihrer Fortpflanzung über den Flußlauf ihre Bedeutung bald einbüßt, wenn sich nicht eine entsprechend kräftige Wasserzufuhr aus den sonstigen Gebietstheilen dazugesellt.

b) Winterhochwasser.

Die Winterhochwasser bilden, wie oben nachgewiesen ist, weitaus die Mehrzahl aller Hochfluthen. Hierbei ist indessen zu berücksichtigen, daß manche Winterhochwasser ihrer Entstehung und demgemäß auch ihrem Verlauf nach von den Hochfluthen in der sommerlichen Jahreshälfte nicht wesentlich abweichen. Denn namentlich in den ersten Monaten des Winterhalbjahres kommen Hochfluthen vor, die ihren Ursprung in starken Regenfällen finden, ohne daß ein Abschmelzen von Schnee damit verbunden ist.

Ein Beispiel hierfür bietet gleich das größte, aus neuerer Zeit bekannte Hochwasser innerhalb der winterlichen Jahreshälfte dar, das bei der Werra, ebenso wie bei vielen anderen Flüssen des Wesergebiets und der benachbarten Stromgebiete, dem November 1890 angehört. Sein Zusammenhang mit der Witterungslage ist in Bd. I dargelegt. Hier genügen deshalb folgende Angaben über den Regenfall: Nachdem schon vom 16. ab fast täglich leichte Regenfälle stattgefunden hatten, die dem Boden zum großen Theile die Aufnahmefähigkeit für weitere Wassermengen raubten, herrschten vom Nachmittage des 22. bis zum Abend des 24. recht heftige Niederschläge. Besonders ungestüm war der Regenfall in der Nacht vom 23. zum 24. Zu den regenreichsten Gebieten von ganz Mittel- und Westdeutschland gehörte hierbei der Thüringerwald. So hatte der Ort Gr.-Breitenbach (+ 648 m), dem sich das Gebiet der Werra allerdings nur auf etwa 5 km nähert (und zwar durch ihren ersten großen Nebenbach, die

Schleuse), am 22./25., womit wir die 72-stündige Frist vom Morgen des 22. bis zu dem des 25. bezeichnen, 146 mm Regen. Bei der Beobachtungstelle Schmücke (+ 911 m), an welche die Gebietsfläche der Hasel ganz dicht hinanreicht, wurden 189 mm gemessen, hiervon am 23./24. allein 136,8 mm. Das von der Wasserscheide der Hasel ebenfalls nicht weit entfernte Oberhof empfing während der gleichen 3 Tage 162 mm. Innerhalb des Gebiets der Schleuse hatte z. B. Schmiedefeld (+ 716 m) am 23./24. eine Tagesmenge von 112,5 mm. Auch weiter nordwestlich war die Stärke des Regens außerordentlich groß. So betrug die Regenhöhe des 23./24. in Kl.-Schmalkalden 90,7 mm und auf dem Inselsberg 93,8 mm. „Soweit man die Witterungsgeschichte rückwärts verfolgen kann", sagt Hellmann, „sind solche Tagesmengen im Thüringerwalde überhaupt noch nicht beobachtet worden." Und diese großen Mengen beschränkten sich keineswegs auf die besonders hochgelegenen Punkte. Beispielsweise betrug im Gebiete der Hörsel die Tagesmenge des 23./24. bei Gr.-Tabarz, das nur + 394 m hoch liegt, 84,5 mm, also fast ebenso viel wie auf dem Inselsberge. In der Rhön blieb die Niederschlagshöhe dagegen merklich kleiner.

Bei diesen gewaltigen Regengüssen im Thüringerwalde, von denen aller Wahrscheinlichkeit nach nur äußerst wenig verdunstete, füllte sich das Hochwasserbett der oberen Werra außerordentlich rasch an. Am Pegel zu Meiningen stieg das Wasser vom 22. zum 24. November von etwa 1,15 m auf 4,22 m, und zwar allein am 23./24. reichlich um 2,3 m. Die Rückkehr zu gewöhnlichen Wasserständen vollzog sich dagegen wieder viel langsamer; denn nach 3 Tagen war der Wasserspiegel erst auf etwa 2,6 m a. P. gesunken. Er weilte also 3 bis 4 Tage über der auf S. 351 angenommenen Hochwassergrenze. Dem starken Hochwasserstau an der Pegelstelle mag es zuzuschreiben sein, daß der Gipfel der Fluthwelle eine recht scharfe Zuspitzung zeigt, in der sich ein Zeitunterschied zwischen den Fluthwellen der oberen Werra, der Schleuse und der Hasel nicht erkennen läßt. Doch ist wohl anzunehmen, daß zuerst das Hochwasser aus dem Gebiete der Hasel heranstürmte, das aus dem Quellgebiet der Werra aber die längste Zeit gebrauchte.

Flußabwärts fortschreitend, flachte der Gipfel der Fluthwelle sich rasch mehr und mehr ab, hauptsächlich wohl infolge der bedeutenden Ausuferungen, und schließlich löste er sich in zwei, durch Tagesfrist deutlich von einander getrennte Fluthscheitel auf. Schon bei Heimboldshausen ging jene Abflachung so weit, daß der Fluthscheitel, der am 25. eintrat, selbst wenn man ihn (über die Angabe auf S. 353 etwas hinausgehend) auf etwa 3 m a. P. annimmt, über die am Tage zuvor und dem Tage darnach beobachteten Wasserstände nur um 0,4 und 0,3 m emporragt. Bei näherer Betrachtung erhält man den Eindruck, daß die Kuppe der Fluthwelle schon hier aus zwei Scheiteln zusammengesetzt war, deren ersten das aus der Rhön und ihrem Vorlande durch die Felda und Ulster herbeiströmende Hochwasser erzeugte. Der Unterlauf des Flusses muß also sein Hochwasser zunächst aus den in den Mittellauf mündenden Seitengewässern empfangen haben, unter denen vor allem die Hörsel mit der Nesse zu nennen ist. Denn auch bei Eschwege bildete sich ein erster Fluthscheitel (3,55 m a. P.) schon am 25. heraus, und zwar wohl noch etwas früher, als Heimboldshausen den Höchst-

ſtand hatte, während der von jenem allerdings nur durch eine winzige Senkung geſchiedene und ihn nur wenig überragende Hauptſcheitel erſt am 26. nachfolgte (3,60 m a. P. oder etwas darüber). Bei Hedemünden trafen die entſprechenden Scheitel auf die Nächte des 25./26. und 26./27., und zwar in der Höhe von 3,83 und 3,95 m a. P.

Man ſieht ſchon hieraus, daß der Höchſtſtand ſich im Ganzen ziemlich ſchnell fortpflanzte. Im Herzogthum Meiningen durchſchritt die Fluthwelle die etwa 29 km lange Strecke Themar—Meiningen in 6 Stunden, die 40 km lange Strecke Meiningen—Salzungen in 11 Stunden, was für dieſe ganze Strecke 4,1 km in der Stunde als Durchſchnitt ergiebt. Eine etwas größere Geſchwindigkeit ergiebt ſich dagegen, wenn man den Mittel- und Unterlauf zuſammenfaßt. Denn für die 146,1 km lange Strecke Heimboldshauſen—Hedemünden brauchte der Wellenſcheitel wenig mehr als einen Tag, wobei dieſe Angabe ſich bei Hedemünden naturgemäß auf den zweiten Wellenſcheitel bezieht, da der erſte, der nur wenig ſpäter eintrat als derjenige bei Heimboldshauſen und dadurch eine noch viel größere ſcheinbare Fortpflanzungsgeſchwindigkeit ergeben würde, einen anderen Urſprung hatte. Beſonders ſchnell ſcheint der Fluthgipfel im Unterlaufe des Fluſſes fortgeſchritten zu ſein, was auch den Gefällverhältniſſen und der ziemlich geringen Größe des Ueberſchwemmungsgebiets entſpricht.

Bis der Fluß wieder den niedrigen Waſſerſtand annahm, der vor dem Eintritt der Ueberſchwemmungen geherrſcht hatte, wurde es Mitte Dezember. Eine etwa 23-tägige Friſt war alſo zur Abführung der plötzlich niedergegangenen Waſſermengen erforderlich. Während bis dahin die ſtrenge Kälte nur Grundeistreiben hervorgerufen hatte, kam das Eis jetzt allmählich zum Stehen, am früheſten anſcheinend im Unterlaufe, z. B. bei Hedemünden am 16. Dezember. Am 24./26. Januar 1891, nur bei Wannfried infolge der oberhalb dieſes Ortes entſtandenen Eisverſetzungen erſt am 28., löſte ſich die Eisdecke und trieb ab. Wie bei Betrachtung der waſſerwirthſchaftlichen Verhältniſſe noch erwähnt wird, war dies der ſchlimmſte Eisgang der neueren Zeit, dem freilich derjenige vom Ende Januar 1901 nicht viel nachgeſtanden hat. Hierzu trug wohl weſentlich bei, daß die Waſſermenge für die Fortführung der Eismaſſen nicht groß genug war. Denn beim Eintritt des Eisganges war ungefähr der gleiche niedrige Waſſerſtand vorhanden wie vor und nach dem großen Hochwaſſer im November. Auch während des Eisganges ſelbſt blieb der Waſſerſpiegel trotz der ſicher doch nicht unbedeutenden Stauwirkung des Eiſes im Allgemeinen meiſtens um 1 bis 2 m unter dem Fluthſcheitel vom November. Nur in der unterſten Strecke bildeten ſich im engen Hochwaſſerbette Eisverſetzungen von ſolcher Hartnäckigkeit, daß der Waſſerſtand am 26./27. Januar höher ſtieg (4,43 m a. P. Hedemünden), als er bei der Hochfluth im November angewachſen war. Hiervon abgeſehen, verlief der Eisgang am 24./26. Januar 1891 an der ſchiffbaren Werra ohne nennenswerthe Nachtheile, im Gegenſatze zu der nicht-ſchiffbaren Werra, wo mehrfach ſehr gefährliche Eisverſetzungen und Hochwaſſerſtauungen eintraten, die nur zufälligerweiſe an den Pegelſtellen nicht beobachtet worden ſind. (Vergl. Fußnote zu S. 369.)

c) Eisverhältnisse.

In der Regel erwachsen aus den Eisverhältnissen dagegen keine besonderen Gefahren. Es fehlte deshalb auch an einer unmittelbaren Veranlassung dazu, bei den Aufzeichnungen über die Wasserstände auf das Auftreten des Eises planmäßig Rücksicht zu nehmen. Nur für Hedemünden sind die Vermerke etwas vollständiger, sodaß sich wenigstens über die Eisverhältnisse in dieser untersten Strecke des Flusses einige statistische Angaben machen lassen. Für 4 von den 50 Wintern 1851/1900 liegt keine Bemerkung über Eis vor. Obgleich eine bedingungslose Vollkommenheit der Aufzeichnungen nicht anzunehmen ist, folgt hieraus doch wohl, daß der Winter in seltenen Ausnahmefällen ohne merkliche Eisbildung im Flusse vorübergeht. Am häufigsten fällt das erste Auftreten von Eis, wenn man das Winterhalbjahr (im Einklang mit den Meteorologischen Tabellen) vom 2. November ab in Pentaden zerlegt, zunächst auf die 3 Pentaden 27. November/11. Dezember, in denen sich (nach Tabellenbd. S. 26 Tab. 2) ein Kältevorstoß vollzieht, nämlich je 5-mal oder 11 %. Ebenso oft entfällt es auf die gleichfalls durch besondere Kälte hervortretenden Tage 22./26. Dezember, noch etwas häufiger auf den 1./5. Januar (7-mal oder 15 %). Vor dem 27. November wurde Eis dagegen nur in 4 Jahren gesehen, am frühesten 1889 und 1859, nämlich am 9. und am 10. November. Im Gegensatze hierzu stellte sich Eis 3-mal erst nach Ablauf des Monats Januar ein, am spätesten 1883, nämlich am 13. März. Dauernd eisfrei wurde der Fluß nur ausnahmsweise vor dem 20. Januar (7-mal); noch seltener aber wurde bis über den 10. März hinaus Eis beobachtet (4-mal). Meist verschwindet das Eis also in der hochwasserreichen Zeit vom 20. Januar bis zum 11. März.

Nicht immer kommt das treibende Eis zum Stehen. Vielmehr wird anscheinend der Fluß nur etwa in 60 von 100 Jahren mit einer Eisdecke bekleidet, und zwar pflegt das Eis dann durchschnittlich 20 Tage lang zu stehen, meistens jedoch mit Unterbrechungen. Besonders hartnäckige Winter scheinen 1858 und 1865 gewesen zu sein, da in ihnen die Eisdecke mehr als 50 Tage anhielt, und zwar 1858 bis zum 17. März. Das Jahr 1865 gehörte auch zu denen, die einen bemerkenswerthen Eisgang hatten. Bei strengem und anhaltendem Froste kann die Eisdecke eine Stärke bis zu 0,6 m annehmen, so daß sie auch dem Verkehr dienstbar gemacht werden kann. Beispielsweise wurde sie im Januar 1881 an der Fähre bei Kl.-Bach von schweren Wagen befahren. In solchen Fällen kommt es dann auch zuweilen, wie schon oben erwähnt ist, beim Aufbruch des Eises zu gewissen Gefahren. So staute sich am 31. Januar jenes Jahres das von Eschwege herabkommende Eis an der Zauberbrücke, wo das Eis damals noch feststand, derartig an, daß die mit Eis bedeckte Werra am linken Ufer austrat und erst unterhalb der Brücke wieder in ihr Flußbett mündete, womit eine Ueberschwemmung des Dorfes Kl.-Bach und der benachbarten Gehöfte bis zu 0,8 m Wasserstand im Erdgeschoß verbunden war. Andere Stellen, bei denen solche Eisversetzungen zuweilen eintreten, liegen unterhalb der Feldamündung, ferner unterhalb der Brücke bei Tiefenort, wo die zwischen den Wehren gelegene Strecke fast ohne Gefälle ist, sowie im letzten Theile der schiffbaren Werra zwischen Treffurt und Wanfried

7. Wassermengen.

Ermittlungen der Wassermenge liegen nur für den Oberlauf des Flusses (Meiningen) und für die unterste Flußstrecke vor, umfassen aber hier wie dort nur gewisse Pegelstände. So ergab sich durch eine Messung mittels Woltmannschen Flügels bei dem in der Mitte zwischen NNW und MNW liegenden Wasserstande von 0,62 m a. P. Meiningen eine Abflußmenge von 2,23 cbm/sec, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 1,9 l/qkm. Für einen gleichen Kleinwasserstand wurde durch Beobachtung der Ueberfallverhältnisse an einem Wehre sogar nur eine Abflußmenge von 1,5 cbm/sec oder 1,3 l/qkm gefunden. Auch bei den Wasserständen 1,11 und 1,18 m a. P. zu Meiningen, die 0,05 m unter und 0,02 m über MW liegen, sind Messungen mit dem Flügel ausgeführt worden, die für den kleinen Wasserstand 11,08 cbm/sec (9,6 l/qkm), für den höheren 13,45 cbm/sec (11,6 l/qkm) ergaben. Außerdem werden für Meiningen noch folgende Hochwassermengen angegeben:

Monat	m a. P.	cbm/sec	cbm/qkm
November 1890	4,22	291	0,25
Juni 1871	—	223	0,19
Oktober 1880	3,60	rd. 200	rd. 0,17

Hierzu ist jedoch zu bemerken, daß Geschwindigkeitsmessungen nur im Oktober 1880 vorgenommen worden und die beiden anderen Hochwassermengen durch Rechnung ermittelt sind.

An der unteren Strecke des Flusses wurden im August/September 1878 beim sogenannten Letzten Heller (etwa 4 km oberhalb Münden) 3 Messungen mit dem hydrometrischen Flügel vorgenommen, die unter Beziehung des Wasserstandes auf den Pegel Hedemünden folgende Mengen ergaben:

m a. P.	cbm/sec	l/qkm
0,40	18,78	3,4
0,59	30,51	5,5
0,64	34,06	6,2

Bei mittlerem Sommerwasser (0,58 m a. P.) würde hiernach die Werra also in der Sekunde etwa 30 cbm Wasser führen.

Neuerdings ist an der Oberen Weser und ihren Ursprungflüssen der Versuch gemacht worden, die Bestimmung der Abflußmengen auf eine Ermittlung der Oberflächengeschwindigkeit in der Strommitte zurückzuführen. Der leitende Gedanke war also der, daß es vielleicht möglich sei, die mittlere Strömungsgeschwindigkeit der ganzen Wassermasse zur Geschwindigkeit in der Mitte des Wasserspiegels in eine einfache Beziehung zu setzen. Eine größere Zahl gleichzeitiger Messungen mit dem hydrometrischen Flügel unweit Karlshafen ergab für jenes Verhältniß eine nicht gar zu veränderliche Zahl, die von der Querschnittsform der Meßstelle abhängt. Für die Meßstelle an der Werra ist für gewöhnliche Wasserstände die Zahl 0,75, für höhere Wasserstände bis zur Uferhöhe 0,70 angenommen. Auf Grund dieser Werthe ist die Abflußmenge der Werra unterhalb Hedemünden für zahlreiche Wasserstände in der Spanne 0,27/2,38 m a. P. Hedemünden ermittelt worden. Wegen der Bedenken, denen jene Verhältnißzahlen

vorerst noch unterworfen bleiben, lassen wir hier nur diejenigen Mengen folgen, die sich auf besonders bemerkenswerthe Wasserstände beziehen. Wir haben dabei nicht die unmittelbaren Messungs- und Rechnungsergebnisse beibehalten, sondern diese durch eine zeichnerische Darstellung etwas ausgeglichen.

Wasserstand		cbm/sec	l/qkm
Bezeichnung	m a. P.		
MNW des Jahres . .	0,25	14	2,5
MW des Sommers .	0,58	29	5,3
MW des Jahres . .	0,79	42	7,6
MW des Winters . .	1,00	58	10,5
MHW des Sommers .	1,73	118	21,5
von 2% überschritten .	2,30	160	29,1

Man sieht, daß die Wassermenge anfangs nur wenig schneller wächst als der Wasserstand, dann aber immer rascher, so daß sie schon für die Pegelhöhe, die nur 2% aller Wasserstände überschreiten, über 160 cbm/sec beträgt. Die zuvor angeführten, 1878 erfolgten Flügelmessungen fügen sich dieser Reihe befriedigend ein.

Ueber die Ausuferungshöhe, die ungefähr auf 2,5 m a. P. zu Hedemünden liegt, führte nur eine vereinzelte Messung hinaus, die am 11. März 1896 unweit Münden, und zwar bei dem Wasserstande 3,41 m am dortigen Pegel angestellt wurde. Sie ergab 316,12 cbm/sec (0,057 cbm/qkm). Am Pegel zu Hedemünden bewegte sich der Wasserstand an jenem Tage etwa zwischen 2,7 und 2,8 m, also in der Nähe des mittleren Hochwassers. Hiermit stehen indessen die Ergebnisse der neuesten Schwimmermessungen im Widerspruch, die nach dem oben bezeichneten Verfahren beim Hochwasser vom März 1901 auch auf Wasserstände über der Ausuferungshöhe ausgedehnt wurden. Danach hätte die Wassermenge bei Wasserständen zwischen 2,7 und 2,8 m a. P. Hedemünden nur 190 bis 210, also rd. 200 cbm/sec betragen und wäre beim Wasserstande 3,15 m a. P. erst auf 250 cbm/sec gewachsen. An anderer Stelle kommen wir hierauf noch zurück. Falls eine noch nicht abgeschlossene Untersuchung die Richtigkeit der zuletzt genannten vorläufigen Ermittlungen bestätigen sollte, so würden die bei neueren Brückenbauten gemachten Annahmen über die größte Abflußmenge der Werra in ihrer untersten Strecke (rd. 1000 cbm/sec, sekundliche Abflußzahl 0,18 bis 0,19 cbm/qkm) ganz bedeutend zu hoch sein.

III. Wasserwirthschaft.

Die Werra ist zwar nicht planmäßig ausgebaut, aber doch auch in den nichtschiffbaren Strecken keineswegs verwildert, wie aus der folgenden, nach den einzelnen Bundesstaaten und preußischen Landestheilen getrennten Darstellung der am Flußlaufe vorgenommenen Bauten hervorgeht. Zur Schiffahrt dient die Werra in dem als schiffbar geltenden, 67,96 km langen Theile des Unterlaufs

von Wannfried abwärts jetzt fast gar nicht mehr, wohl aber zur Flößerei, und zwar auf etwa 211 km Länge von der Schmalkaldemündung bei Wernshausen bis Münden, wo sie sich mit der Fulda vereinigt und den Namen Weser annimmt.

1. Flußbauten an der nicht-schiffbaren Werra.

a) Flußbauten in Sachsen-Meiningen.

Für den Ausbau der Werra im Herzogthume Sachsen-Meiningen war auf Grund der 1864/66 bewirkten Vorarbeiten ein Plan ausgearbeitet worden, der jedoch nicht zur Verwirklichung gelangt ist. Dagegen haben seit Anfang der achtziger Jahre umfangreiche Arbeiten stattgefunden, die sich auf die Unterhaltung der Ufer und auf die Herstellung der mit Zunahme des Niederschlagsgebiets allmählich größer werdenden Normalbreiten erstrecken. Diese Arbeiten werden auf Grund des Wassergesetzes vom 6. Mai 1872 durch die zuständigen Bezirkspolizeibehörden angeordnet und von den Anliegern, im Unvermögensfalle mit Staatsbeihülfe, ausgeführt. Die Unterhaltung erfolgt ebenfalls durch die Anlieger unter Aufsicht der Staatsbehörden. Auf die Abflußverhältnisse haben die bezeichneten Flußbauten dadurch günstig eingewirkt, daß sie das Ueberhandnehmen von Uferabbrüchen und den Verlust an fruchtbarem Gelände, hiermit aber auch die Ueberlastung des Flusses mit Geschieben und Sinkstoffen verhindern.

Eine planmäßige Begradigung ist in Gemeinschaft mit der vormals kurhessischen Regierung auf Grund eines am 31. Mai 1838 abgeschlossenen Staatsvertrags 1843/46 von Wernshausen bis zur Schwarzen Brücke oberhalb Herren- und Frauenbreitungen vorgenommen worden, wo die Werra Grenzfluß zwischen Meiningen und dem jetzt preußischen Kreise Schmalkalden ist. Durch Anlage von 5 kleinen Durchstichen hat der früher vielgewundene Flußlauf seine jetzige schlanke Form erhalten und wurde dabei auf rd. 4 km Länge verkürzt. Die hiermit verbundene Verstärkung des Gefälles hat eine ungewöhnliche Vertiefung des Bettes hervorgerufen, die in der unterhalb anschließenden, 0,8 km langen Strecke bis zum ehemaligen Breitunger Wehre zu Unterspülungen und Auskolkungen der Ufer, namentlich auf der linken (meiningischen) Seite, Anlaß gab, da in dem nur 20 m breiten Bett das Hochwasser eine reißende Geschwindigkeit annahm. Auf Anregung der meiningischen Regierung wurde durch Staatsvertrag vom 10. März/10. Juni 1897 die Ausführung eines vom Meliorationsbauamte Kassel auf 17 000 Mark veranschlagten Entwurfes vereinbart und (preußischerseits aus Fonds der Ministerien für Landwirthschaft und der öffentlichen Arbeiten) begonnen. Ihm zufolge sollte die Werra 12,7 m Sohlenbreite und 3-fach geböschte Ufer erhalten, deren Fuß durch einen Flechtzaun auf Buschunterlage mit Steinbeschüttung gesichert wird; auf 1,6 m Höhe bekommt die Böschung eine Abdeckung aus Spreutlage mit Steinbeschwerung, von da aufwärts Rasenbekleidung. An Stelle des früher vom Hochwasser durchbrochenen Wehres bei Herren- und Frauenbreitungen soll entweder eine durchgehende Grundschwelle zur Sohlenbefestigung angelegt oder wieder ein Wehr errichtet werden. Mit diesem planmäßigen Ausbau sind die Arbeiten zur Uferdeckung auf dem rechten Ufer unterhalb der Schwarzen Brücke und nachträglich noch diejenigen zur Abgrabung und Wegbaggerung der dortigen Kiesbank verbunden worden.

b) Einheitliche wasserwirthschaftliche Behandlung der flößbaren Werra.

Bevor wir auf die sonstigen Flußbauten an der den hessischen Kreis Schmalkalden begrenzenden Werrastrecke eingehen, sei erwähnt, daß seit Kurzem die von Wernshausen ab flößbare Werra bis zum Beginne der schiffbaren Strecke an der Straßenbrücke*) bei Wannfried eine einheitliche wasserwirthschaftliche Behandlung erfährt. Nach einer im November/Dezember 1899 von den Verwaltungsbehörden der Uferstaaten getroffenen Vereinbarung will jede auf Grund der Landesgesetze darauf hinwirken, daß das Flußbett ordnungsmäßig geräumt, die Anlegung von nachtheiligen Abflußhindernissen des Hochwassers verhütet, größeren Uferabbrüchen durch Befestigung angebrochener Stellen vorgebeugt und die Flößbarkeit mindestens soweit erhalten wird, als die hierfür erforderlichen Maßnahmen nicht über den Rahmen der vorgenannten, in der Vereinbarung näher bezeichneten Arbeiten hinausgehen. An Grenzstrecken soll jeder Uferstaat nach seiner Gesetzgebung für die Unterhaltung seines Ufers sorgen, wogegen alle Bauten, die einen Einfluß auf die Stromrichtung oder die Vorfluth auszuüben geeignet sind (Buhnen, Parallelwerke, Grundschwellen), von den Uferstaaten nach besonderer Uebereinkunft gemeinschaftlich bewirkt und unterhalten werden. Jede Regierung will dafür sorgen, daß über die beabsichtigte Herstellung von Bauanlagen, welche auf die Abfluß- oder Flößereiverhältnisse wesentlich einzuwirken vermögen (Stauanlagen, Brückenanlagen, Eindeichungen), den betheiligten Nachbarregierungen rechtzeitig genug Mittheilung gemacht wird, um innerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Einspruchsfrist ihren Widerspruch geltend machen zu können.

Mit Ausnahme von Sachsen-Meiningen haben die Uferstaaten ferner vereinbart, daß in jedem Frühjahre Schauen abgehalten werden sollen, bei denen über die als nothwendig oder wünschenswerth zu erachtenden baulichen Maßnahmen verhandelt und von den beabsichtigten Bauanlagen letztgenannter Art Mittheilung gemacht wird. An Grenzstrecken wird die Schau von den Schaukommissaren beider Uferstaaten gemeinsam bewirkt; auch sind die Kommissare berechtigt, an der Schau im Nachbarstaate theilzunehmen. Nach Beendigung der Schauen findet eine gemeinsame Berathung aller Kommissare in Eisenach statt. Bei der ersten Berathung am 14. Juli 1900 wurde beschlossen, die Wasserrißverbauungen bei Mittelschmalkalden (vergl. S. 31) wegen ihrer Wichtigkeit für die Verhinderung der Schotterzuführung in die Schmalkalde und Werra ebenfalls jährlich zu schauen. An der Schau für die Strecke Wernshausen—Salzungen haben sich Vertreter des Herzogthums Sachsen-Meiningen betheiligt, an den übrigen Schauen und der gemeinsamen Berathung nur die Kommissare der preußischen Behörden, des Großherzogthums Sachsen und des Herzogthums Sachsen-Koburg-Gotha.

c) Flußbauten im Kreise Schmalkalden.

Außer den oben bezeichneten, gegenwärtig auch in ihrem unteren Theile planmäßig ausgebauten Flußstrecke Wernshausen—Herrenbreitungen gehört zum

*) So lautet die neuerdings gemachte Annahme. Bisher galt die Wannfrieder Ladeschlagt als oberer Endpunkt der Schiffbarkeit. Hier beginnt der Verwaltungsbezirk der Wasserbauinspektion Kassel II und die Stationierung der schiffbaren Werra.

Kreise Schmalkalden noch die 5,5 km lange Strecke längs des Gemeindegebiets von Barchfeld, gleichfalls nur auf der rechten Seite, da die Mitte der Werra die Landesgrenze gegen Sachsen-Meiningen bildet. Etwa die Hälfte des preußischen Ufers ist von den Anliegern oder, seit 1883 ausschließlich, aus Unterstützungen der landwirthschaftlichen Verwaltung ausgebaut worden. Der baldige Ausbau der anderen Hälfte wurde bei der Schauberathung am 14. Juli 1900 als dringend erwünscht bezeichnet, um die von den Bruchufern drohende Verschotterung der unterhalb befindlichen Strecke fernzuhalten und den Flößereibetrieb zu sichern.

Für die Unterhaltung der Ufer der als öffentliches Gewässer geltenden Werra bestehen, wie bei den übrigen Flüssen im ehemaligen Kurhessen, die Bestimmungen der Verordnung vom 31. Dezember 1824, den Wasserbau betreffend, zu Recht. — Danach beziehen sich die Obliegenheiten der Anlieger auf den Schutz und die Unterhaltung der einzelnen Uferstellen, Abböschung steiler Ufer, Besteckung mit Weiden, Befestigung durch Rasen oder Buschwerk, Ausfüllung entstandener Vertiefungen, Anbringung von Vorlagen zum Schutze niedriger Uferstellen, Ausbesserung wund gewordener Uferdämme, Wegnahme der dem Abflusse hinderlichen Bäume, Gebüsche und Einfriedigungen. — Die Gemeinde soll alle Wasserbauten zum Schutze des Ortes, der Wege und Plätze, bewirken, ferner die Reinigung des Flußbetts von abflußhinderlichen Gegenständen, die Wegnahme der bei Hochfluthen entstandenen Kiesbänke und die Abstiche, sowie den Bau von Uferdämmen und anderen Schutzwerken, bei denen nicht ausschließlich die nächsten Anlieger betheiligt sind. — Zum Staatswasserbau gehören alle auf die Erhaltung des geregelten Abflusses hinzielenden Maßnahmen, z. B. Anlage von Durchstichen, Bau von Einschränkungswerken, Aufräumung des Fahrwassers, überhaupt die zum Besten der Schiffahrt, Flößerei oder des Leinpfads bestimmten Arbeiten.

Wenn eine staatliche Wasserbauanlage zugleich die den Gemeinden oder Uferbesitzern obliegenden Verpflichtungen erfüllt, sollen diese angemessene Beiträge an Geld, Diensten oder Baustoffen leisten. Andererseits pflegt die Staatsverwaltung nicht selten den über ihre Kräfte in Anspruch genommenen Gemeinden durch Gewährung von Zuschüssen beizuhelfen. Wenn ein Privatbesitzer auf sein Ufergrundstück wegen zu großer Uferbaulast verzichtet und kein anderer Pflichtiger heranzuziehen ist, muß der Staat in das lästige Eigenthum eintreten. In solchen Fällen wird aber auch öfters vereinbart, daß der bisherige Eigenthümer sein Grundstück gegen Entrichtung eines seiner Leistungsfähigkeit angemessenen Beitrags behält. Häufig wurden die Staatswasserbauten, z. B. die zur Erhaltung der Floßfahrt nöthigen Räumungen, derart ausgeführt, daß mit dem ausgeschachteten Schotter gleichzeitig die Uferabbrüche ohne Beisteuer der Besitzer befestigt worden sind. Die Rücksichtnahme darauf, daß es sich um einen flößbaren Grenzfluß handelt, bei dem die Flößerei zu berücksichtigen und eine Verdunkelung der Landesgrenze zu vermeiden ist, mag gleichfalls dazu beigetragen haben, seit längerer Zeit die Anlieger und die Gemeinde nicht mehr zu den Flußbauten heranzuziehen. Hierzu kommt, daß gelegentlich der seit 1890 anhängigen Zusammenlegung von Barchfeld, bei der die dem Flusse benachbarten Grundstücke großentheils ihre Eigenthümer gewechselt haben, ein zusammen etwa 1 ha großer Uferstreifen zur staatlichen Verfügung ausgeschieden worden ist. Um die so ver-

wickelten Verhältnisse zu ordnen, will die Gemeinde Barchfeld gegen Ueberlassung der Nutzung jenes Uferstreifens in die Verpflichtung der nunmehrigen Anlieger betreffs Unterhaltung der Ufer eintreten, nachdem vorher die auf etwa 13500 Mark veranschlagte Beseitigung der Abbrüche und Befestigung der Ufer vom Staate unter Mitwirkung des hessischen Bezirksverbandes erfolgt sein wird. Auch in der Fambacher Gemarkung sind bei der Verkoppelung die Ufer dem Fiskus ausgewiesen worden.

d) Flußbauten im Großherzogthume Sachsen.

In den zum Großherzogthume Sachsen(-Weimar) gehörigen Strecken sind vom Staate, von den anliegenden Gemeinden und Privatbesitzern allmählich an zahlreichen Stellen Flußbauten ausgeführt worden, zum Theil gelegentlich der Separationen. Nur an der weimarischen Oberlaufstrecke, die im Verwaltungsbezirke Dermbach liegt, haben die aus Faschinendeckwerken und Steinpackungen bestehenden Uferschutzbauten, deren Unterhaltung den Anliegern obliegt, keinen großen Umfang.

Bei der Schauberathung am 14. Juli 1900 (vergl. S. 362) wurde als lästiges Hinderniß der Floßfahrt eine Ablagerung unterhalb der Oechsemündung bei Vacha bezeichnet, über deren Ursprung und Beseitigung die zuständigen weimarischen und preußischen Baubeamten (an jener Stelle beginnt auf dem rechten Ufer der Kreis Hersfeld) gemeinsame Erhebungen vorzunehmen sich bereit erklärten. Diese haben inzwischen stattgefunden und ergeben, daß es sich um grobe Schottermassen handelt, die mit dem Kiespfluge beseitigt werden sollen.

An der im Verwaltungsbezirke Eisenach gelegenen Mittellaufstrecke sind die starken Angriffen der Strömung ausgesetzten Ufer vielfach durch Abflachung und Bespreutung mit Weiden oder durch Steinpackungen, stellenweise auch durch den Einbau von Buhnengruppen gegen Abbruch geschützt. Diese von den Baupflichtigen regelmäßig unterhaltenen Anlagen wirken günstig auf die Verminderung der Geschiebe und Sinkstoffe ein. Für größere Uferbauten und für die Instandhaltung des Flußbetts zur Floßfahrt werden vom Staate die erforderlichen Mittel besonders bewilligt, z. B. für den Bau des 1837/38 ausgeführten Durchstiches bei Untersuhl.

Während an der oben erwähnten Stelle die Werra nur auf einer kurzen Strecke Grenzfluß zwischen Sachsen-Weimar und Preußen (Kreis Hersfeld) ist, bildet sie vom weimarischen Orte Sallmannshausen bis unterhalb des preußischen Dorfes Herleshausen auf einer 10 km langen Strecke die Landesgrenze. Von den Uferbesitzern der zum Kreise Eschwege gehörigen linkseitigen Gemarkungen Wommen und Herleshausen sind schon seit 1835 Klagen über unerschwingliche Uferbaulasten erhoben und mehrfach Anträge auf durchgreifende Verbesserung der Flußverhältnisse gestellt worden. Der über die gegenseitige Verständigung bei Flußbauten am 22./24. Juni 1834 vom Kurfürstenthume Hessen und Großherzogthume Sachsen abgeschlossene Staatsvertrag scheint dort dem ehemals bestandenen Uferkriege, bei dem die Anlieger durch vorspringende Schutzbauten die Strömung auf das jenseitige Ufer zu treiben bemüht waren, in einem für die hessische Seite ungünstigen Augenblicke ein Ende gemacht zu haben. Während hier die aus lehmigem Sandboden von geringer Widerstandsfähigkeit bestehenden

Ufer theilweise in den Gruben scharfer Krümmungen starkem Abbruche ausgesetzt sind und an anderen Stellen durch die niedrige Lage der Ufer unzeitige Ueberschwemmungen mit auskolkenden Nebenströmungen, Verschotterungen und Versandungen entstehen, liegt das Ufergelände auf der weimarischen Seite meistens so hoch, daß es von den besonders nachtheiligen sommerlichen Ausuferungen nicht überfluthet wird und von Ueberströmungen wenig leidet; auch haben die Ufer minder starke Angriffe auszuhalten und befinden sich meist gut im Stande.

Nachdem bereits früher mehrere, von kurhessischer und preußischer Seite aufgestellte Entwürfe zur Begradigung daran gescheitert waren, daß auf weimarischer Seite kein öffentliches Bedürfniß anerkannt werden konnte, bearbeitete auf Grund der 1885/86 vorgenommenen Vorarbeiten das Meliorationsbauamt Kassel einen am 24. Februar 1887 fertiggestellten Entwurf, der einen Umbau des Ueberfallwehrs der Steinmühle unterhalb Wommen, Neubau einer Floßschleuse daselbst, Durchstiche unterhalb der Steinmühle und bei Herleshausen, Räumung des Flußbetts auf 0,50 m Tiefe bei Niedrigwasser und Befestigung der Ufer in der Zwischenstrecke vorsah; die Kosten für den Ausbau des 8,5 km langen Flußlaufs waren zu 191000 Mark veranschlagt. Auf Anregung der weimarischen Behörden erfolgte dann 1892/93 eine Weiterführung der Vorarbeiten bis unterhalb der Hörselmündung, da von den Anliegern dieser unteren Strecke befürchtet wurde, daß durch die von der Begradigung oberhalb bewirkte schnellere Zuführung des Hochwassers ein für sie nachtheiliges Zusammentreffen mit dem Hochwasser der Elte und Hörsel entstehen könne. Dieses Bedenken ließ sich nicht beseitigen; auch gingen die weimarischen Anlieger der Grenzstrecke nicht von ihrer Meinung ab, die Begradigung würde für sie mehr Nach- als Vortheile bringen, da eine Senkung des Wasserspiegels ihren hochliegenden Wiesen schädlich, eine Vergrößerung der Geschwindigkeit ihren Ufern nachtheilig und die Bewirthschaftung ihrer von den Durchstichen abgeschnittenen Grundstücke höchst lästig sei. Nur bei der Durchführung der Floßfahrt durch das im Winter 1890 zerstörte Wommener Wehr und die unmittelbar anschließende verwilderte Strecke betheiligten sich beide Uferstaaten. In der scharfen Krümmung unterhalb hatte der Uferabbruch 1895 das linkseitige Gelände so arg verwüstet, daß sein Besitzer auf das Eigenthum verzichtete. Da der Begradigungsentwurf infolge des Widerstrebens auf weimarischer Seite sich nicht als durchführbar erwies, eine Befestigung des preußischen Ufers aber nicht länger aufgeschoben werden konnte, trat 1896/97 die staatliche Wasserbauverwaltung hierfür ein und übernahm zugleich das erwähnte Grundstück.

Bei der Schauberathung am 14. Juli 1900 (vergl. S. 362) ist empfohlen worden, daß der noch immer ungünstige Zustand des Flußbetts unterhalb des inzwischen neu gebauten Wommener Wehres von den zuständigen Beamten der beiden Uferstaaten gemeinsam untersucht werden möge. Ebenso wurde empfohlen, auf die Beseitigung von Unregelmäßigkeiten im Flußbette an einigen anderen Stellen der weimarischen und der kurzen gothaischen Werrastrecke hinzuwirken. Besonders hielt man eine Beseitigung der Inseln oberhalb Ebenshausen durch Ausbau des Flusses, sowie eine Befestigung des linkseitigen Uferabbruchs bei Frankenroda (Herzogthum Sachsen-Koburg-Gotha) und die Wegnahme der gegenüber liegenden Kiesbank für nothwendig.

e) Flußbauten in den Regierungsbezirken Kassel und Erfurt.

Abgesehen von den bereits genannten Grenzstrecken, ist der Regierungsbezirk Kassel an der flößbaren Werra von Philippsthal bis Widdershausen (Kreis Hersfeld) und von Heldra bis Wannfried (Kreis Eschwege) betheiligt. Am Anfange der letztgenannten Strecke und weiter oberhalb in den Gemarkungen Großburschla, Treffurt und Falken bis zur gothaischen Grenze aufwärts kommt außerdem der Regierungsbezirk Erfurt (Kreis Mühlhausen) in Betracht. Während für die ehemals kurhessischen Strecken die Uferbauverpflichtung in zweckmäßiger Weise geregelt ist (vergl. S. 363), besteht für die altpreußischen Uferstrecken keine gesetzliche Handhabe, die Anlieger zur ordnungsmäßigen Instandsetzung und Unterhaltung der Ufer heranzuziehen. Gerade hier wäre es aber doppelt erwünscht, die Uferbefestigung nicht den vielfach wenig leistungsfähigen Anliegern frei zu überlassen, weil die in der Sohle auftauchenden Kalkfelsriffe und die durch Einschwemmung aus den geröllführenden Seitenbächen stetig vermehrten Geschiebemassen verstärkte Angriffe der Ufer verursachen und die Ausbildung eines Flußschlauchs von angemessener Tiefe erschweren.

Die unhaltbar gewordenen Zustände in der zum Kreise Mühlhausen gehörigen Werrastrecke bei Treffurt haben daher die Aufwendung erheblicher Mittel aus öffentlichen Fonds für den unten erwähnten Ausbau nöthig gemacht. Auch an den ehemals kurhessischen Ufern hat der Staat zuweilen aus Fonds der landwirthschaftlichen Verwaltung und der früher für die Erleichterung der Floßfahrt eintretenden Wasserbauverwaltung beträchtliche Bauten ausgeführt oder Zuschüsse geleistet, die den größten Theil der Baukosten deckten. Theilweise wurden solche Unterstützungen gelegentlich der Zusammenlegung der Grundstücke, theilweise unter besonderen Verhältnissen, z. B. bei Durchbrüchen der Wehre oder wo aus anderen Gründen eine vollständige Verwilderung drohte, bewilligt. Bei den Uferschutzbauten ist das Ufer gewöhnlich 2,5-fach abgeböscht, über Mittelwasser mit Rasen, unter Mittelwasser mit Spreutlage abgedeckt, sein Fuß mit verpfählten Faschinenrollen und Steinschüttung gesichert worden. Seltener erfolgte eine Einschränkung des Flußbetts durch Vorbau von Schutzbuhnen vor dem bedrohten Ufer, z. B. 1892 bei Harnrode durch Anlage einer Buhnengruppe im Anschluß an ältere dort vorhandene Buhnen.

Schon im Jahre 1844 erschien eine Verbesserung des verwilderten Zustandes der Werra von Altenburschla aufwärts bis Treffurt als dringlich nothwendig. Die als Grundlage für den Entwurf erforderliche Stromkarte wurde 1846/47 aufgenommen und diese Aufnahme oberhalb Treffurt bis zur oberen Grenze der Gemarkung Falken weitergeführt, da auch hier die Werra ein übermäßig breites Bett ausgebildet und viele Kiesbänke angesetzt hatte, zwischen denen die Strömung umherirrte und bedenkliche Uferabbrüche verursachte. Diese Verschotterung und Verflachung des Flußbettes hatte zur Folge, daß schon bei geringer Zunahme der Abflußmenge Ausuferungen entstanden, deren nachtheilige Wirkungen bei Treffurt noch verstärkt wurden durch den Mangel an genügend großen Fluthöffnungen im Kunststraßendamme. Die 1849 fertiggestellten Entwürfe zur Einschränkung und Begradigung des Flußlaufs waren veranschlagt

zu 12615 Mark für die Strecke Falken-Treffurt und 28096 Mark für die Strecke Treffurt-Heldra.

Bevor die Verhandlungen mit den Anliegern beendigt waren, die sich nur zum Theil geneigt zeigten, größere Opfer für diese Bauten zu bringen, tauchte die Frage auf, ob die Schiffbarkeit der Werra von Wannfried aufwärts bis Hörschel auszudehnen sei. Bei einer am 2./6. Oktober 1850 stattgehabten Bereisung erklärten die technischen Vertreter der Werra-Uferstaaten: „Erst dann, wenn festgestellt ist, daß diese Flußstrecke schiffbar gemacht werden soll, wird man sich in den Stand gesetzt sehen, die großen Irregularitäten ober- und unterhalb Treffurt gründlich zu beseitigen, indem die jetzt auszuführenden Arbeiten nur zur Erhaltung der Gemarkungen und des Grundbesitzes erforderlich sind, mithin den interessierten Besitzern zur Last fallen, sodaß nach den in Preußen bestehenden Gesetzen nur im Wege der Gnade Unterstützungen für die Betheiligten bewilligt werden können, indem es an einem Gesetze fehlt, um die Grundbesitzer zur Deckung der Ufer zu zwingen, wie dies im Hessischen geschieht.“ In diesem Sinne wurde Ende 1850 der Erfurter Regierung vom Handelsminister eröffnet, daß er vor einer Vereinbarung der Uferstaaten über die Schiffbarmachung keine Beträge für den Ausbau der Strecke Falken-Heldra bewilligen könne und anheimstelle, die im Falle des Unvermögens der Anlieger etwa als nothwendig nachzuweisende Uebernahme von Uferbaukosten auf Staatsfonds beim Ministerium für landwirthschaftliche Angelegenheiten zur Sprache zu bringen.

Nachdem in den Jahren 1858/59 keine Aussicht mehr auf jene Vereinbarung vorhanden, die Verwilderung des Flusses aber inzwischen schlimmer geworden war und der Versuch zur Gründung einer Uferschutzgenossenschaft mit Staatsbeihülfe zu den erforderlichen Flußbauten 1860 sich unthunlich gezeigt hatte, unternahm die Stadt Treffurt den Bau der zum Schutze der Werraufer nöthigen 64 Buhnen als eine durch das allgemeine Wohl bedingte Gemeindeangelegenheit.

Dieses auf rund 30000 Mark veranschlagte Unternehmen wurde vom Staate durch Gewährung eines zinsfreien Darlehens und eines kleinen Zuschusses befördert und vom Jahre 1861 ab zur Ausführung gebracht. Ob die Buhnen planmäßig gebaut worden sind, oder ob sie nicht im Stande waren, der durch die Hochfluthen verursachten Schotterbewegung genügend vorzubeugen, läßt sich nicht bestimmt ermitteln. Wie im April 1884 amtlich berichtet wurde, stimmte der damalige „bejammernswerthe“ Zustand des Flußbetts mit den Stromkarten von 1848 und 1858 nicht überein, und insbesondere entsprachen die in letzteren Plan eingezeichneten Buhnen nur wenig dem wirklichen Befunde. „Die eingerissene Verwilderung rührt jedenfalls von Jahrhunderten her, und erst seit zwanzig und einigen Jahren, wie angegeben wird, ist etwas an den Ufern geschehen. Aber sehr, sehr viel ist noch daran zu thun, um die anliegenden Grundstücke vor immer weiter greifendem Abbruche zu bewahren.“

Auf Grund neuer Vorarbeiten stellte das Meliorationsbauamt Kassel am 8. August 1885 einen Entwurf zur Begradigung und Einschränkung mit Buhnen für die in der Gemarkung Treffurt nebst Theilen der Nachbarfeldmarken Falken und Heldra liegende, 8 km lange Werrastrecke auf. Von dem zu 59000 Mark

veranschlagten Kostenbetrag wurde 1886 der weitaus größte Theil auf die Fonds des Landwirthschaftsministeriums und Arbeitsministeriums übernommen; indessen konnte die durch Arbeitermangel und Hochwasser mehrfach verzögerte Ausführung des Baues erst 1892 beendigt werden. Die Unterhaltung dieser Flußbauten (mit rd. 2000 Mark jährlichem Aufwande) erfolgt aus dem Fonds der Wasserbauverwaltung, und zwar seit 1898 unter Aufsicht des für die nicht-schiffbare Werra zuständigen Meliorationsbauamtes (jetzt zu Fulda). Auch unterhalb der nunmehr ausgebauten Strecke leiden von Heldra bis Wannfried die angrenzenden Ländereien durch unzeitige Ausuferungen und nachtheilige Strömungen des ausgeuferten Hochwassers, während die Flößerei wegen verschiedener Felsriffe und Kiesbänke schon bei gewöhnlichen Wasserständen nur mit Schwierigkeit und bei Niedrigwasser überhaupt nicht mehr möglich ist. Ein zur Verbesserung dieser Verhältnisse vom Meliorationsbauamte Kassel 1889 bearbeiteter Entwurf harrt noch der Ausführung.

2. Flußbauten an der schiffbaren Werra.

Die schiffbare Werra durchfließt von ihrem Beginne an der Ladeschlagt bei Wannfried bis unterhalb Allendorf und von Wendershausen bis oberhalb Hedemünden den Regierungsbezirk Kassel (Kreise Eschwege und Witzenhausen), auf der letzten Strecke bis Münden den Bezirk Hildesheim (Kreis Münden). Auf der Zwischenstrecke gehört von dem unterhalb Allendorf liegenden Dorfe Wahlhausen bis gegenüber Wendershausen ihr rechtes Ufer, an der großen Schleife bei Lindewerra auch ihr linkes Ufer, zum Regierungsbezirke Erfurt (Kreis Heiligenstadt).

a) Flußbauten in den Regierungsbezirken Kassel und Hildesheim.

Im Regierungsbezirke Kassel werden die Uferschutzbauten auf Anordnung der Wasserbaubehörde gemäß der kurhessischen Wasserbauverordnung vom 31. Dezember 1824 durch die hierzu verpflichteten Anlieger (vergl. S. 363) nach Bedarf ausgeführt und regelmäßig unterhalten. Auch an der letzten, rd. 12 km langen Strecke der Werra im Regierungsbezirke Hildesheim ermöglicht das hannoversche Gewohnheitsrecht, das die Uferbaulast als öffentlich-rechtliche Verpflichtung auffaßt, einigermaßen die Heranziehung der Uferbesitzer. Soweit der Wasserbaufiskus zur Unterhaltung verpflichtet ist, wird öfters gleichzeitig mit der Uferbefestigung ein Ausbau des Flußbettes selbst durch Anlage von Buhnengruppen, Stromschwellen und Parallelwerken zur Erleichterung des geregelten Abflusses und zur Verbesserung der Schiffbarkeit vorgenommen.

Zwei größere Durchstiche wurden in Mitte der siebziger Jahre beim Baue der Eisenbahnlinie Bebra- Göttingen von der Eisenbahnverwaltung hergestellt, nämlich bei Albungen unterhalb der Wehremündung und bei O.-Rieden am Ende der großen Schleife von Lindewerra. — Der im April 1877 zur Abnahme gelangte Durchstich bei Albungen entwickelte sich nicht in der gewünschten Weise, sodaß 1878 an der linken Seite Buhnen angelegt werden mußten. Da sie in zu weitem Abstand lagen und nicht bis zur Streichlinie reichten, blieb die

zur Floßfahrt dienende Rinne flach und wegen ihrer Strudel gefährlich. Diesem Uebelstande begegnete man 1882 durch einen auf Kosten der Eisenbahnverwaltung hergestellten Ausbau mit Verlängerung der Buhnen und Anlage von Zwischenbuhnen, deren Köpfe 5-fache Böschung erhielten; gleichzeitig mit dem Buhnenbau wurde die gegenüberliegende Kiesbank so weit weggenommen, daß der Querschnitt 20 m Sohlenbreite mit der Höhenlage ± 0 a. P. Eschwege besaß. — Bei O.-Rieden mußte die Eisenbahnverwaltung nachträglich zur Vermeidung gesundheitsschädlicher Ausdünstungen für das nicht verlandete Altbett durch Anlage von Rohren in den Sperrdämmen einen Wasserwechsel ermöglichen, für die Mündungstrecke des Riedbachs ein neues Bett anlegen und zur Verbauung der Wasserrunsen an seiner oberen Strecke beitragen, um der Ablagerung von Geröllmassen vorzubeugen, die bei Hochwasser das Bett verstopft und die Ueberfluthung bebauter Grundstücke verursacht hatten.

Obwohl die bezeichneten Bauten eine Vertiefung der höchst widerstandsfähigen Sohle auf den einer solchen am meisten bedürftigen Köpfen nicht herbeizuführen vermögen, hat die von ihnen bewirkte Einschränkung der Bettbreite doch stellenweise eine Vermehrung der Tiefe durch Hebung des Wasserspiegels veranlaßt, die auch für die Grundwasserverhältnisse des meist hohen Ufergeländes vortheilhaft erscheint. Die Festlegung der Ufer bewirkt eine Sicherung des Besitzstandes und Verminderung der Geschiebe- und Sinkstoffführung. Nach beiden Beziehungen äußern auch die im Flußschlauche hergestellten Bauten günstige Wirkungen, da große Massen der beweglichen Stoffe in den Anhägerungen landfest geworden, übermäßig scharfe Krümmungen (theilweise mittels Durchstichen) abgeflacht und die Angriffe der Strömung gegen die Ufer ermäßigt sind. Thatsächlich haben die seit Jahrzehnten vom Staate und von den Bauverpflichteten unter Leitung der Wasserbaubehörde hergestellten Flußbauten den Unterlauf der Werra in einen überraschend guten Zustand gebracht, der von den verwilderten Zuständen anderer Gebirgsflüsse höchst vortheilhaft absticht. Die jetzt meistens ganz zweckmäßige Grundrißform des von sorgfältig befestigten Ufern eingefaßten Flußlaufes erleichtert den Abfluß des Hochwassers und die Abführung des Eisganges in solchem Maße, daß Verschotterungen der Thalwiesen und Eisversetzungen sehr selten vorkommen.*)

b) Flußbauten im Regierungsbezirke Erfurt.

Die Frage eines planmäßigen Ausbaues der Werra längs der Grenze des Eichsfeldes gegen Kurhessen von oberhalb Wahlhausen bis unterhalb Werles-

*) Der schlimmste Eisgang der neueren Zeit, der am 24./26. Januar 1891 bei ziemlich niedrigem Wasserstand eintrat, hat an der schiffbaren Werra wenig Schaden verursacht, wogegen sich an der nicht so gut instandgehaltenen Flußstrecke oberhalb Wannfried gefahrdrohende Eisversetzungen ausbildeten, die durch Eissprengungen gelöst werden mußten, namentlich zwischen Völkershausen und Heldra, um von den bedrohten Ortschaften schwere Schäden abzuwenden. Außer dem Wehre bei Wannfried wurde auch das Wehr bei Wommen vom Eisgange zerstört und die im Ausbau befindliche Werrastrecke bei Treffurt erheblich geschädigt. Ebenso hat die Hochfluth am 24./26. November 1890, die größte der beiden letzten Jahrzehnte, an der nicht-schiffbaren Werra weit mehr Nachtheile hervorgerufen als an der schiffbaren Strecke. Auch für den schweren Eisgang vom 27./28. Januar 1901 gilt das Gleiche.

hausen sollte in den dreißiger Jahren zur Beendigung unausgesetzter Streitigkeiten endgültig entschieden werden. Bis dahin hatte Kurhessen die ausschließliche Landeshoheit über die Werra in Anspruch genommen und die Herstellung von Bauten auf der rechten (früher kurmainzischen) Seite nicht geduldet, mehrmals sogar solche Uferbauwerke „mit gewaffneter Hand wieder zerstört, zuletzt im Jahre 1803". Man darf wohl annehmen, daß es sich hierbei um eine Nothwehr gegen unzweckmäßige Anlagen, die das linke Ufer gefährdeten, gehandelt haben mag. Während auf dieser Seite von jeher das Ufer in gutem Zustande erhalten wurde, vernachlässigten die Bewohner der armen kurmainzischen Ortschaften, auch nachdem sie unter preußische Herrschaft gelangt und in ihren Rechten geschützt waren, die Instandhaltung des Ufergeländes durchaus. Dies erscheint als Hauptgrund dafür, daß der Fluß durch beständige Abbrüche auf der rechten Seite sein Bett mehr und mehr an den Fuß der dortigen Thalwand verlegte. Durch den Staatsvertrag vom 21. Mai 1836 wurde zunächst die Anfertigung einer Stromkarte für die preußisch-kurhessische Grenzstrecke vereinbart als Grundlage für einen gemeinsamen, die Verbesserung der Schiffahrtverhältnisse gleichzeitig mit dem besseren Uferschutze bezweckenden Entwurf zum Ausbaue. Die Bemühungen der Erfurter Regierung, die Anlieger zur Bildung von Uferbauverbänden zu bestimmen oder die Zusicherung einer Beihülfe bei den erforderlichen Uferbefestigungen zu erlangen, scheiterten am Unvermögen der überschuldeten Grundbesitzer, die sich höchstens zur Mitwirkung bei der Unterhaltung der vom Staate auszuführenden Bauten bereit erklärten. Die Aufnahme der Stromkarte und die Vorarbeiten verzögerten sich indessen so lange, daß erst am 28. September 1843 ein Theilentwurf für den Ausbau der Werra bei Ellershausen zur Prüfung gelangte.

Das vom Geheimen Oberbaurath Hagen unterzeichnete Prüfungsprotokoll bestätigt, „daß der Fluß an der fraglichen Stelle in einem sehr hohen Grade verwildert ist, daß die ausgedehnten und im fortwährenden Zunehmen begriffenen Uferbrüche am preußischen Gebiete den bereits eingetretenen ansehnlichen Verlust an nutzbaren Grundstücken immer mehr zu vergrößern drohen, daß die hiermit verbundene schädliche Richtung des Stromes gegen verschiedene Stellen des kurhessischen Gebiets auch hier bedeutende Beschädigungen besorgen läßt, daß die Schiffahrt bei einem solchen Zustande des Flusses sehr erschwert und selbst gefährdet erscheint, und daß die Hoheitsgrenze dabei steten Veränderungen unterworfen ist. Die Nothwendigkeit einer gründlichen Korrektion und die Dringlichkeit ihrer baldigen Ausführung ergaben sich hieraus ohne Weiteres." In seinem Begleitberichte fügte Hagen hinzu, daß er am kurhessischen Ufer durchaus keine Anlagen gefunden habe, die den Abbruch des preußischen Ufers veranlaßt oder befördert hätten; vielmehr rühre dieser ganz allein von der Sorglosigkeit her, mit der die preußischen Ufer bisher behandelt seien.

Bei den weiteren Verhandlungen wurde bestimmt, daß die eigentlichen Uferbefestigungen von jeder Landesregierung allein und auf eigene Kosten, alle übrigen zum Ausbaue erforderlichen Arbeiten aber auf gemeinschaftliche, von jedem Staate zur Hälfte zu tragende Kosten zu bewirken seien. Während nun Kurhessen die Vertheidigungsbauten am linken Ufer in bisheriger Weise fort-

setzte, z. B. 1844 gegenüber Wahlhausen ein 93 m langes Deckwerk mit 5 buhnenartigen Sporen von 5 bis 6,3 m Länge herstellte, geschah am rechten (preußischen) Ufer aus Mangel einer Handhabe zur Heranziehung der Anlieger nichts. Die Hochfluthen der vierziger Jahre veränderten den guten Zustand auf der kurhessischen Seite wenig, zumal sofort wieder fleißig gearbeitet wurde, um die Hochwasserschäden zu beseitigen. „Sehr kontrastiert dagegen der Zustand der Ufer auf preußischer Seite", berichtete die Erfurter Regierung am 11. Oktober 1847. „Am erheblichsten sind die Verwüstungen des Flusses zwischen Wahlhausen und Lindewerra, Ellershausen gegenüber. Ganze Morgen Landes sind weggeschwemmt, und bald wird der Verbindungsweg zwischen Wahlhausen und Werleshausen, der jetzt kaum noch anders als mit Gefahr zu passieren ist, durchbrochen sein. Auch gewinnt die im Strome gebildete Insel, welche den Wasserlauf immer mehr dem diesseitigen Gebiete zuführt, an Umfang und Höhe." Durch diese Uferabbrüche und Anhäufungen von Kies im Flußbette hatte die Werra bis zum Sommer 1848, als endlich gegenseitiges Einverständniß über die gemeinsamen Bauten erzielt war, so wesentliche Aenderungen erfahren, daß die kurhessische Regierung die Bearbeitung eines völlig neuen Entwurfes beantragte.

Bei einer am 2./6. Oktober 1850 vorgenommenen Bereisung stellten die technischen Vertreter der Werra-Uferstaaten Folgendes fest: „Seitens der Kurfürstlich Hessischen Regierung wird mit großer Sorgfalt auf die Deckung der Ufer und auf die Verbesserung irregulärer Flußstrecken hingewirkt. Dagegen findet in der Strecke bei Wahlhausen und Lindewerra, wo einerseits Königlich Preußisches, andererseits Kurfürstlich Hessisches Gebiet den Fluß begrenzt, eine außerordentliche Flußverwilderung statt, welche die Schiffahrt in dem Maße erschwert, daß dieselbe nur mit dem Aufwande ganz außergewöhnlicher Kraftanstrengung und mit Gefahr für die Zugthiere und die Führer derselben ermöglicht werden kann, indem die Treidelnden nicht nur den Fluß mehrmals durchkreuzen, sondern auch großentheils im Flußbett selbst sich fortbewegen müssen. Bei Anwesenheit der Kommissarien wurden Werraschiffe mit Anhängern durch 7 Pferde kaum fortgeschafft, wobei Pferde im Fluß niederfielen und dabei mit ihren Reitern in nicht unerhebliche Gefahr geriethen. Es ist dringend zu wünschen, daß hier endlich die seit langer Zeit schwebenden Verhandlungen zum Ziele geführt werden. Von der Bearbeitung und Genehmigung neuer Projekte, von der Zustimmung der Interessenten in Betreff der Unterhaltung der Werke und mehr noch von der höchst unwesentlichen Landgewinnung auf einer oder der andern Seite wird gänzlich abgesehen werden müssen, wenn ein praktischer Erfolg erzielt werden soll." Dementsprechend wurde im Jahre 1851 der aus Abdeckung des rechtseitigen abbrüchigen Ufers, Schließung der Durchrisse und Anlage von Schutzbuhnen bestehende Bau fertiggestellt mit einem Kostenaufwande von 5728 Mark ohne Anrechnung der von den Gemeinden unentgeltlich geleisteten Handdienste. Die Unterhaltungslast wurde von den Gemeindemitgliedern solidarisch übernommen.

Während der fünfziger Jahre gelang es mit geringen Zuschüssen seitens der Staatsverwaltung für Wiederherstellung von Uferabbrüchen die bezeichnete und die anschließende preußische Strecke genügend instandzuhalten. Im Begleitberichte zum Bereisungsprotokolle vom 2. August 1861 bemerkte der Geheime

Oberbaurath Hagen: „Der Zustand der Werra war auf der gemeinschaftlichen Stromstrecke im Ganzen sehr befriedigend und ohne Vergleich viel besser, als er bei ähnlicher Veranlassung im Jahre 1843 sich zeigte. Die Ufer waren namentlich auf kurhessischer Seite gedeckt und gut unterhalten, indem die anstoßenden Gemeinden mit mäßiger Unterstützung der Regierung dafür sorgen. — Sollte auch die Schiffahrtverbindung (zwischen Werra und Weser durch Schleusenbau bei Münden) nicht hergestellt werden, so würden doch auf der gemeinschaftlichen Stromstrecke manche Korrektionen als dringend nöthig sich herausstellen." Da die 1842 aufgenommenen Stromkarten der Wirklichkeit nicht mehr entsprachen, wurde ihre Berichtigung empfohlen, um eine bessere Grundlage für die Verständigung der beiden Wasserbaubehörden bei jenen Bauanlagen von einschneidender Bedeutung zu gewinnen. Dagegen schien es zulässig, die Ausführung von Deckungen abbrüchiger Ufer ohne Buhnen und frei vortretende Parallelwerke jedem Uferstaate zu überlassen, ohne daß eine vorherige Verständigung nöthig wäre. Außer einer größeren Uferdeckung bei Lindewerra wurden solche bei Wahlhausen, oberhalb Werleshausen u. s. w., sowie eine Reihe von Einschränkungsbauten an Stellen mit zu geringer Tiefe für nothwendig gehalten.

Für diese Arbeiten sind in den sechziger und siebziger Jahren fast alljährlich zu dem nur 1200 Mark betragenden Fonds zur Unterhaltung von Wasserbauten der Erfurter Regierung größere Zuschüsse (bis zu 15 000 Mark in einigen Jahren) überwiesen und nach der 1864 beendigten Kartenberichtigung außer zahlreichen Deckwerken auch Buhnengruppen und frei vortretende Parallelwerke angelegt worden. Während auf der ehemals kurhessischen, seit 1866 zum Regierungsbezirke Kassel gehörigen Seite ebenso wie an den übrigen Strecken des als schiffbar geltenden Unterlaufs der Werra die Anlage der Uferbefestigungen in erster Linie den Anliegern und angrenzenden Gemeinden oblag, berichtete am 22. Oktober 1878 die Erfurter Regierung in dieser Beziehung: „Eine Verpflichtung der Uferbewohner zur Leistung von Beiträgen für den Uferschutz hat sich überall nicht herausgestellt; vielmehr steht fest, daß die betreffenden Uferbewohner bisher noch niemals einen Beitrag zu den Arbeiten der Uferbefestigung geleistet haben, und es sind dergleichen Herstellungen stets auf Staatskosten ausgeführt worden." Durch Erlaß des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 2. August 1882 sind dann die auf Bauten an der Werra bezüglichen Dienstgeschäfte im Baukreise Heiligenstadt an die der Kasseler Regierung unterstellte Wasserbauinspektion Kassel (jetzt Kassel II genannt) übergegangen. Die Kosten der ständigen Unterhaltung der ganzen schiffbaren Werra haben im Jahrfünfte 1896/1900 durchschnittlich rd. 13 300 Mark betragen. Für 1901 ist eine Sonderbewilligung von 17 600 Mark zur Ausbesserung der schadhaften Schiffschleuse in Eschwege erfolgt.

3. Schiffahrt und Flößerei.

a) Wasserverkehr auf der Werra in früherer Zeit.

Die Werra ist zweifellos in früherer Zeit eine wichtigere Wasserstraße gewesen, als sie es heute im Wettbewerbe mit den von Eschwege ab neben ihr entlang geführten Eisenbahnen sein kann. Wenn G. Freytag im „Nest der

Zaunkönige" uns erzählt, daß Weserschiffe zur Frühjahrszeit durch die Werra und Hörsel bis zum alten Dorfe Horsilgau gefahren seien, so ist dies wahrscheinlich etwas dichterische Freiheit. Aber die im 11. Jahrhundert spielende Erzählung mag wohl darin die Wahrheit treffen, daß damals aus dem Herzen Thüringens eine zu Thal gerichtete Wasserstraße bis nach dem Nordseehafen Bremen bestand.*) Die Annahme Guthe's („Die Lande Braunschweig und Hannover", 2. Aufl., Hannover 1888, S. 425), daß die Stadt Münden als natürlicher Stapelplatz entstanden sei, weil die von der Weser kommenden Schiffe wegen des starken Gefälles nicht in die Werra gelangen konnten, erscheint wenig begründet. Bevor die Stauanlage dort errichtet wurde, war das Gefälle in der Mündungstrecke der Werra schwerlich größer als an vielen anderen Stellen in ihrem eigenen Laufe und im anschließenden Theile der Oberen Weser.

Die Unterbrechung der durchgehenden Schiffahrt mag wohl dem für das Wesergebiet verhängnißvollen Umstande zuzuschreiben sein, daß im Jahre 1246 Münden welfisch wurde. Solange die erst 1866 beendigte Welfenherrschaft dauerte, hat sie bis zum letzten Augenblicke die natürliche Wasserstraße zu Gunsten ihres Stapelortes Hannoversch-Münden unterbrochen, nachdem längst alle übrigen, früher in Deutschland so zahlreichen Stapelrechte erloschen waren. Eine seltsame Fügung hat es gewollt, daß gleichzeitig mit der Lösung des politischen Bannes, der die Entwicklung einer Werra-Weser-Durchgangschiffahrt bis dahin gehemmt hatte, die Ausgestaltung des Eisenbahnnetzes und die allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnisse dem Verkehre mit kleinen Schiffen ein Ende machten.

Noch kurz vor dem Festsetzen des Welfenhauses in Münden hatte der thüringisch-hessische Landgraf Ludwig IV., der heiligen Elisabeth Gemahl, eine bessere Schiffbarmachung der Werra geplant. Auch seine Nachfolger auf dem hessischen Landgrafenstuhle waren darauf bedacht, den Fluß als Straße für ihren nordöstlichen Landestheil zu benutzen und den Verkehr aus dem Eichsfelde nebst seinem thüringischen Hinterlande dorthin zu ziehen. Nur an wenigen Stellen wurde die Ausnutzung des werthvollen Gefälles für Mühlenanlagen gestattet, und dort entstanden die Umschlagplätze zum Austausche der Wasser- und Landfrachten: Wannfried, Eschwege und Allendorf. Bequemer noch lagen für den aus dem inneren Thüringen stammenden Verkehr die sächsischen und kurmainzischen Ortschaften oberhalb des hessischen Gebiets: Kreuzburg, Mihla, Ebenshausen und Treffurt. Die auf dem Landwege dorthin gebrachten Güter gingen bei hohen Wasserständen im Spätherbste und Frühjahre auf Flößen oder floßähnlichen Fahrzeugen bis Münden oder nach Entrichtung der Stapelgebühren auf der Weser weiter bis Bremen. Sicher bezeugt ist, daß im 15. und 16. Jahrhundert die Werra von den genannten Plätzen aus zur Verfrachtung des thüringischen

*) Daß überhaupt Schiffahrt auf der Hörsel bestand, unterliegt keinem Zweifel. Denn schon im Jahre 947 wurde dem Kaiser Otto III. eine Klage des Abtes von Fulda gegen den Hersfelder Abt zur Entscheidung vorgelegt, die sich auf Beseitigung eines im Lupnitzgau errichteten Fischwehrs bezog, das den Fuldaern die Schiffahrt auf dem Horsilla genannten Flüßchen unmöglich machte. Der Lupnitzgau reichte östlich bis Sättelstädt, und etwas weiter oberhalb nach Hörselgau hin lag das „Sachsenwehr".

Getreides, Obstes und des bei Erfurt und Gotha vorzüglich gedeihenden Farbstoffes Waid viel benutzt wurde; die Fahrzeuge waren selbst Handelswaare und wurden am Ende der Thalfahrt verkauft.

Die Landgrafschaft Hessen, am Ober-, Mittel- und Unterlaufe der Werra, an der Anfangstrecke der Oberen Weser und seit 1640 durch den Erwerb der Grafschaft Schaumburg auch an der Endstrecke der Oberen Weser Uferstaat, hatte den lebhaftesten Anreiz zur Förderung des Verkehrs auf der Wasserstraße, die vom Amte Schmalkalden bis Rinteln ein Bindeglied ihrer Besitzungen war. Wie nun aber die Welfenstädte Münden und Hameln den Verkehr durch Wehranlagen und Stapelberechtigungen erschwerten, so geschah dies auch von hessischer Seite bei Wannfried, das nach Verleihung des Stapelrechtes (1608) den eichsfeldisch-thüringischen Handel hauptsächlich an sich zog und zu einem für damalige Zeit ziemlich bedeutenden Speditionsplatz anwuchs. Die unterhalb befindlichen Stauanlagen waren mit Schiffdurchlässen versehen, die von den in Wannfried gebauten Schiffen (Böcken, Anhängern und Bullen) zu Thal ohne Gefahr, zu Berg freilich nur mit großer Schwierigkeit durchfahren werden konnten, weswegen denn auch die Bergfahrt oft unterblieb; in der Regel scheinen die Werraschiffe nur bis Münden, zuweilen aber auch bis Bremen gefahren zu sein.

Aehnlich wie bei Münden eine Umladung von der Wannfrieder Schlagt am Oberwasser nach der Bremer Schlagt am Unterwasser des Werrawehrs erfolgte, gedachte Landgraf Moritz von Hessen Wannfried zum Umladeplatz zu machen zwischen der bereits schiffbaren unteren Werra und den oberhalb anschließenden Flußstrecken, die er bis Meiningen hinauf schiffbar machen wollte. Seine 1602/03 veranstalteten Untersuchungen ergaben, daß die damals höchst mäßigen Anforderungen an die Schiffbarkeit durch Verbesserungen an den Freischleusen der Mühlenwehre, Brücken und Flußkrümmungen, namentlich aber auch durch einen Leinpfad für die Bergfahrt der Schiffe ohne übergroße Kosten zu erfüllen seien. Trotzdem die sächsisch-hennebergische und die kurmainzische Regierung seine Bemühungen unterstützten, scheiterte der Plan am Widerstande der Uferanlieger, die kein Wiesengelände und kein Ufergehölze für den Leinpfad opfern wollten. „Die engherzigste Kirchthurmpolitik," sagt J. Kuntz,*) „hatte über die weisen Absichten einer weitblickenden Regierung gesiegt."

Im Jahre 1657 nahm Herzog Ernst der Fromme von Sachsen-Gotha, in dessen Hand die Herrschaft über die jetzt weimarischen und meiningischen Theile des Werragebiets lag, jenen Gedanken in erweitertem Maße wiederum auf. Er erbat sich zunächst einen kaiserlichen Freibrief für die probeweise vorzunehmende Befahrung der Werra und Weser über die Stapelorte Wannfried, Münden und Hameln bis nach Bremen. Die Probefahrt sollte im folgenden Frühjahre mit 5 in Themar gebauten Schiffen beginnen, die bis Salzungen leer fahren und dort Gerstenladung aufnehmen sollten. Nach langen Verhandlungen mit den Rathsobrigkeiten jener Städte und ihren Staatsregierungen, Voruntersuchungen betreffs der Ueberfahrt über die Mühlenwehre und vergeblichen Bemühungen, erfahrene Schiffer für das Unternehmen zu gewinnen, wurde

*) J. Kuntz „Herzog Ernst des Frommen Bemühungen um die Schiffahrt in Thüringen". Deutsche Bauzeitung, Jahrg. 1896 S. 557 ff.

die Probefahrt verschoben und erst am 12. März 1659 mit 2 Schiffen begonnen, von denen jedes 70 Malter Gerste (etwa 7 t) geladen hatte. Eines der beiden Fahrzeuge scheiterte an der recht ungünstig im Unterwasser des Mühlenwehrs liegenden steinernen Brücke bei Vacha; das andere gelangte aber glücklich bis Wannfried. Im Herbste desselben Jahres sandte er nochmals einige Getreideschiffe dorthin und ließ mit der Zeit 30 Fahrzeuge von 1,7 m Breite und 18 m Länge bauen, die bis Münden fuhren, wo er ein Kornhaus herstellte. Seinen Plan, die Schiffahrt regelmäßig bis zur Weser und auf ihr bis nach Bremen zu führen, mußte er wegen des Widerstrebens der hessischen und braunschweig-wolfenbüttelschen Regierungen aufgeben. Auch ein anderer Plan, zur Sommerszeit Speisewasser aus dem Maine oder Maingebiete nach der Werra zu leiten, erwies sich als unthunlich. Dagegen besteht der Floßholzverkehr aus den thüringischen Waldungen nach Bremen, wohin Ernst der Fromme 1667/68 große Mengen von Bauholz für den Wiederaufbau der 1666 durch Feuersbrunst zerstörten Londoner Stadttheile schaffen ließ, in mäßigem Umfange noch heutzutage.

Außer der Flößerei hat auch die Beförderung von Frachten auf zuthalfahrenden, am Ende der Reise verkauften Schiffen auf der mittleren Werra im 18. Jahrhundert weiter bestanden, scheint dann aber durch die zunehmende Verschlechterung des Fahrwassers allmählich eingegangen zu sein; im Jahre 1804 ist das letzte Schiff an Treffurt vorbei nach Wannfried gefahren. Auf der vorwiegend kurhessischen Strecke von Wannfried abwärts hob sich jedoch der Wasserverkehr durch die Fürsorge der Landesherren für die Verbesserung der Schiffbarkeit in erfreulichem Maße. Die zweckmäßigen Bestimmungen der Wasserbauverordnung vom 31. Dezember 1824 für Kurhessen waren bereits vorbereitet durch die Grabenordnung vom 6. November 1739 und haben offenbar großentheils nur den bisherigen Gebrauch festgelegt, da es sonst unerklärlich sein würde, daß wenige Jahre danach die kurhessischen Strecken der Werra sich in so gutem Zustande befanden, wie uns dies von Augenzeugen mitgetheilt wird. Um die hauptsächlich in den Schiffsdurchlässen der Mühlenwehre sehr schwierige und mit Gefahren verknüpfte Bergfahrt der Werraschiffe zu erleichtern, wurden im Anfange des 18. Jahrhunderts Kammerschleusen angelegt, die reichliche Abmessungen zur Benutzung durch die etwa 3 bis 3,5 m breiten, 23 bis 27 m langen Fahrzeuge erhielten. Die in Stein gebaute Schiffschleuse bei Eschwege, im Jahre 1739 hergestellt, hat 4,25 m lichte Thorweite und rd. 33,8 m Kammerlänge, die ebenfalls in Stein gebaute Schiffschleuse bei Allendorf 4,15 m lichte Thorweite und rd. 40,5 m Kammerlänge.

b) Versuche zur besseren Schiffbarmachung bis 1866.

Die Anlage der das mittlere Werrathal durchschneidenden Thüringischen Eisenbahn, die bei Gerstungen Anschluß an die kurhessischen Bahnlinien erhalten hatte, gab Veranlassung zur eingehenden Untersuchung, ob eine Verbindung der Werra-Wasserstraße mit diesen ein weites Hinterland aufschließenden Eisenbahnlinien technisch möglich sei. Für die am 2./6. Oktober 1850 durch die technischen Vertreter der Uferstaaten vorgenommene Befahrung der Werra von Meiningen bis Münden war die Aufmerksamkeit des preußischen Vertreters, Oberbauraths

Hartwich, auf folgende Fragen hingelenkt worden: 1) ob die bis Wannfried abwärts nur als flößbarer Fluß behandelte Werra schon von Gerstungen abwärts schiffbar zu machen sei, 2) in welcher Weise ein besserer Uebergang der Schiffahrt aus der Werra in die Weser bei Münden zu bewirken wäre, 3) ob durch das Vorhandensein gehöriger Ein- und Ausladeplätze ein den Ortsverhältnissen entsprechender Anschluß des Landverkehrs an die Schiffahrt ermöglicht sei, und welche Aenderungen zur Hebung des Werraverkehrs in dieser Beziehung zu empfehlen wären. Betreffs des letztgenannten Punktes wurde darauf hingewiesen, daß im preußischen Gebiete kürzlich die Städte Mühlhausen und Heiligenstadt durch den Bau von Straßen in Verbindung mit den Uferplätzen Wannfried und Wahlhausen gebracht worden seien.

Der Begleitbericht vom 10. Oktober 1850, mit dem Hartwich das Reiseprotokoll überreichte, faßt das Ergebniß folgendermaßen zusammen: „Die Flußstrecke von Meiningen bis Gerstungen an der Thüringischen Eisenbahn ist bei größeren und mittleren Wasserständen zur Flößerei von Langholz geeignet und entspricht diesem Zwecke genügend. Ein Bedürfniß zu Verbesserungen und ein Bestreben zur schiffbaren Herstellung ist nicht vorhanden. — Ebenso wenig wird der Fluß von Gerstungen bis Hörschel, in welcher Strecke von 2 Meilen Länge derselbe neben der Eisenbahn bleibt, irgend einer Korrektion bedürfen. — Dagegen wäre es wünschenswerth, daß die etwa 6 Meilen lange Flußstrecke von Hörschel (an der Eisenbahn) bis Wannfried, bis wohin der untere Fluß schiffbar ist, in schiffbaren Zustand gesetzt werden möchte. Die diesfälligen Kosten würden nicht von zu großer Erheblichkeit sein. Das preußische Gebiet wird auf dieser Flußabtheilung in etwa 2 Meilen Länge berührt. Es dürfte daher umso mehr zweckmäßig sein, daß Preußen zur Aufbringung der diesfälligen Kosten sich bereit zeigte, als von Seiten Hannovers wohl die nothwendigen Verbesserungen bei Münden von der Ausdehnung der Schiffbarkeit bis Hörschel abhängig gemacht werden dürften. — Die Strecke von Wannfried bis Münden befindet sich in einem schiffbaren Zustande. Allerdings findet die Schiffahrt bei kleinem Wasser noch bedeutende Erschwerungen durch Stromschnellen, und der kleine Wasserstand läßt nur eine sehr geringe Belastung der Schiffe zu; allein die Flußbeschaffenheit genügt dem Bedürfniß umso mehr, als dasselbe seit Eröffnung der Eisenbahn bis Karlshafen sehr bedeutend abgenommen hat. — Von besonderer Wichtigkeit für die Werraschiffahrt ist die Situation bei Hannöversch-Münden. Die Anlage einer Schiffschleuse würde von wesentlichem Nutzen sein."

Da Hannover, um der Stadt Münden ihr Speditionsgeschäft zu erhalten, kein Entgegenkommen bewies, während Sachsen-Weimar die Beseitigung des Mündener Schiffahrthindernisses zur Voraussetzung seiner Theilnahme, diese aber auch im Falle der Beseitigung noch von einer sorgfältigen Erwägung über den wirthschaftlichen Werth der Schiffbarmachung abhängig machte, unterblieben die beabsichtigten Vorarbeiten. Erst nach der Einverleibung des ehemaligen Königreichs Hannover konnte die Frage, in welcher Weise eine durchgehende Schiffahrt zwischen Werra und Weser zu ermöglichen sei, wieder aufgenommen werden. Aus den bei Betrachtung der Mündener Stauanlage erörterten Gründen hielt man zu diesem Zwecke die Herstellung einer Kammerschleuse für nothwendig.

c) Schiffbarkeit der Werra seit 1866.

Durch Erlaß vom 15. Dezember 1866 wurde der Auftrag zur Anfertigung eines allgemeinen, am 10. August 1867 zur Vorlage eines genauen Entwurfes für den Schleusenbau bei Münden ertheilt. Vom Magistrate dieser Stadt erfolgte hiergegen Einsprache mit dem Hinweise, daß die Werra für den durchgehenden Verkehr schon seit Jahren jede Bedeutung verloren habe und ihre Schiffahrt voraussichtlich nach Vervollständigung des Eisenbahnnetzes ganz aufhören werde, während andererseits ein Uebergang der Weserschiffe in die Werra wegen ihrer zu großen Abmessungen nicht thunlich sei. Diese Darlegung über die Geringfügigkeit des zu erwartenden Nutzens erschien damals unzutreffend; man wollte auch durch die Schleusenanlage „weniger die Weserschiffahrt auf die Werra ziehen, als vielmehr den Werraschiffen Gelegenheit zum theilweisen Befahren der Weser und damit zu lohnenderen Frachten geben und dem ganzen Werrathale den Absatz seiner mannigfachen Produkte erleichtern."

Diese Hoffnung hat sich zwar nicht erfüllt, durfte aber wohl damals gehegt werden, da thatsächlich nach dem schon früher stattgehabten Eingehen der Fuldaschiffahrt der Verkehr auf der obersten Weserstrecke vorzugsweise aus den Gütern bestand, die in Münden von den Werra- auf die Weserschiffe umgeladen wurden. Die Werraschiffahrt beförderte nämlich im Jahre

	1865	1866	1867	1868	1869
zu Thal	20747 Ztr.	84845 Ztr.	125295 Ztr.	79760 Ztr.	70146 Ztr.
zu Berg	10571 „	7423 „	25475 „	14581 „	13801 „
im Ganzen	31318 „	92268 „	150770 „	94341 „	83947 „

Während also z. B. 1867 in Münden auf 284 beladenen Werraschiffen 6265 t Güter ankamen und auf 86 Schiffen 1274 t abgingen, im Ganzen mit der Werraschiffahrt 7539 t, betrug der Versandt auf 127 beladenen Weserschiffen 6657 t und der Eingang auf 121 Schiffen 2866 t, im Ganzen mit der Weserschiffahrt 9523 t. Der Versandt auf der Weser bestand demnach fast ausschließlich aus den auf der Werra nach Münden gebrachten Wasserfrachten, besonders Schwerspath, Gr.-Almeröder Thon und aus solchem hergestellte Waaren (Tiegel, Krüge, Pfeifen, Knicker). Von den auf der Weser nach Münden gebrachten Wasserfrachten ging freilich nicht ganz die Hälfte nach den Werraplätzen, namentlich nach Eschwege: rohe Häute, Farbehölzer, Palmöl, Steinkohlen und Kolonialwaaren. Durchschnittlich waren die Werraschiffe im genannten Jahrfünft zu Thal mit 23 t, zu Berg mit 14 t beladen; bei voller Fracht konnten die größeren Fahrzeuge (mit 24 m Länge, 3,2 m Breite, 0,8 m Tiefgang) etwa 50 t laden. Im Jahre 1869 waren noch 10 derartige Fahrzeuge (Werraböcke) und mehrere kleinere Kähne (Bullen) vorhanden.

In dem gemeinsamen Berichte des Finanz- und Handelsministeriums vom 7. September 1872, mit dem die Allerhöchste Genehmigung zum Enteignungsverfahren beim Mündener Schleusenbau erbeten wurde, heißt es: „Die Werragegend ist reich an Produkten, deren Absatzgebiet mehrentheils am Weserstrome, für einige Hauptartikel fast ausschließlich an überseeischen Plätzen zu finden ist. Die zumeist in unmittelbarer Nähe des Werraflusses gewonnenen Massenartikel,

Schwerspath, Thonerde und sonstige Industrie- und Montan-Erzeugnisse, sind ihres bedeutenden Gewichtes und verhältnißmäßig geringen Werthes wegen lediglich auf den Wassertransport angewiesen. Eine gedeihliche Verkehrsentwicklung zwischen Werra und Weser wird aber vornehmlich durch das sogenannte Hohl bei Münden (vergl. S. 389) darniedergehalten, da gegenwärtig fast sämmtliche von der Werra nach der Weser und umgekehrt bestimmte Güter in dieser Stadt einer kostspieligen, zeitraubenden und mit vielfachem Verlust an den Waaren verbundenen Umladung unterzogen werden müssen. Durch die Beseitigung dieses Hohles allein ist wegen des dort vorhandenen starken Gefälles der Werra der Schiffahrt nicht aufzuhelfen; auch würde dies wegen der in der Vorstadt Blume belegenen Mühle nicht zulässig sein. Vielmehr kann die Schiffahrt dauernd nur von der Anlage einer mit einem zweckmäßigen neuen Wehre zu verbindenden Schiffahrtschleuse ihre Hebung erwarten."

Noch bevor diese Bauanlage beendigt war, hatten die den ungeahnten wirthschaftlichen Aufschwung Deutschlands in den siebziger Jahren begleitenden Verhältnisse auf der Werra wie auf den meisten kleinen Wasserstraßen der Schiffahrt ein Ende gemacht. Während der Wasserverkehr mit großen Fahrzeugen auf den hierzu geeigneten und durch Aufwendung bedeutenderer Geldmittel weit besser als bisher schiffbar gemachten Strömen eine Steigerung über das kühnste Hoffen hinaus erfuhr, konnten die kleinen Fahrzeuge den Wettbewerb mit dem immer dichter gespannten Eisenbahnnetze nicht aushalten. Nach Eröffnung der in den siebziger Jahren gebauten Eisenbahnlinie Bebra—Eschwege—Göttingen stellte auf der Werra ein Schiffer nach dem anderen den unlohnend gewordenen Betrieb ein, sodaß seitdem fast nur noch Flößerei betrieben wird.*)

Nachdem im Jahre 1877 der Schleusenbau begonnen worden war, lag die Frage nahe, ob die Werra für die den Abmessungen der Mündener Werraschleuse (7,3 m Thorweite, 52,6 m Kammerlänge) entsprechenden Weserschiffe zugänglich gemacht werden könne. Da die vorhandenen Karten, Nivellements und Querschnittzeichnungen zur Beurtheilung dieser Frage nicht ausreichten, wurde Ende 1877 die am meisten betheiligte Kasseler Regierung veranlaßt, die Aufnahme von Ergänzungen einschließlich der hydrometrischen Vorarbeiten auf Grund eines mit 7500 Mark abschließenden Kostenanschlags zu bewirken. Nach ihrer Beendigung erfolgte bei der Bereisung durch den Ministerialkommissar am 26. Juli 1880 die Feststellung folgender Grundsätze für die Bearbeitung eines Entwurfes zur besseren Schiffbarmachung der Werra von Wannfried abwärts: „Die zu Allendorf und Eschwege vorhandenen Schleusen, welche eine nutzbare Länge von 27,3 bezw. 30 m und eine nutzbare Breite von 4,45 bezw. 4,35 m haben, sind allerdings Hindernisse für die größere Schiffahrt;

*) In den achtziger Jahren scheint die Schiffahrt nochmals vorübergehend aufgelebt zu sein. An der städtischen und der fiskalischen Ladeschlagt zu Eschwege haben z. B. 1886/88 jährlich rd. 400 kleine Kähne und 150 bis 200 cbm Floßholz angelegt. Die Schiffe brachten Oelsamen, Lohe, Wolle, Tuch zum Walken nach den Mühlen am sogenannten Kleinen Wehre. Durch die Werraschleuse bei Münden sind 1882/87 außer den Flößen jährlich nur 1 bis 5 beladene Schiffe mit zusammen 22 t Gütern (Töpferwaaren, Bauhölzen, Kies, Steinen und Kalk), seit 1888 überhaupt keine Frachtschiffe mehr gegangen.

es wird jedoch mit Rücksicht auf die bedeutenden Kosten des Umbaues zunächst von einem Ersatze derselben abzusehen sein. Das Gefälle der Stromschnellen wird auf etwa 1:500 zu ermäßigen und eine Wassertiefe von 50 cm eventuell nur in einer für ein Schiff genügenden Breite bei kleinstem Wasser zu erstreben sein. Zur Aufstellung eines generellen Projektes bedarf es der Aufnahme eines Situationsplans im Allgemeinen nicht; dagegen müßten spezielle Aufnahmen für die größeren Korrektionsstrecken gemacht werden, insbesondere für die bei der Befahrung vorgefundenen schlechten Stellen: in dem neuen Durchstiche längs der Eisenbahn oberhalb Albungen, in der Fuhrt bei Lindewerra, ober- und unterhalb der Brücke bei Witzenhausen, am Dreiquartierstein und Ermschwerder Kopfe, in der Hedemünder Lache und unterhalb des Eisenbahnviaduktes bei Münden."

Bei der durch andere dringlichere Arbeiten verzögerten Vorlage des hiernach aufgestellten Entwurfes berichtete am 20. April 1886 die Kasseler Regierung, daß durch den auf 2 300 000 Mark veranschlagten Ausbau des Flusses beim niedrigsten Wasserstande eine Wassertiefe von 0,55 bis 0,60 m würde hergestellt werden können, also ein Leichtern der zu Berg fahrenden Weserschiffe in Münden erforderlich wäre. Da sich zwar die Landräthe von Witzenhausen und Heiligenstadt Vortheile für ihre Kreise, der Landrath von Eschwege und die Handelskammer in Kassel aber keinen besonderen Nutzen für die hauptsächlich in Betracht kommenden Städte Eschwege und Wannfried versprachen, empfahl die Regierung, die Frage so lange auf sich beruhen zu lassen, bis die Kanalisierung der Fulda zur Ausführung gekommen sei und ausreichende Erfahrungen hierüber vorlägen. Durch Erlaß des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 2. Juli 1886 wurde alsdann bestimmt, „daß die Frage einer Regulierung der Werra einstweilen auf sich beruhen bleibe."

d) Flößerei auf der Werra.

Obgleich nach dem kurz anhaltenden Aufflackern in den achtziger Jahren die Werraschiffahrt wieder bald aufgehört hat, verkehren auch jetzt noch kleinere Kähne, namentlich für die Beförderung von Baustoffen und für Fischereizwecke, auf dem schiffbaren Theile des Flusses. Beispielsweise sind im Jahrfünfte 1895/99 jährlich 186 Fahrzeuge, meistens Kieskähne und Fischernachen, durch die Eschweger Schleuse gefahren, in derselben Zeit jährlich 313 Flöße. Durchschnittlich hält jedes Floß etwa 15 t oder 30 Festmeter weiche Bauhölzer (meist Fichten und Tannen), die aus den Forsten im preußischen Kreise Schmalkalden kommen und bei Wernshausen in die Werra gelangen. Der Floßverkehr bei Eschwege hat demnach im Jahre rd. 4700 t oder 9400 Festmeter betragen, was mit den Angaben der Reichsstatistik über den Durchgangsverkehr an der Sandmühle bei Vacha gut übereinstimmt, wo in derselben Zeit jährlich 4800 t oder 9600 Festmeter Floßhölzer gezählt wurden. Auf dem Wege bis Münden kommen hauptsächlich harte Nutz-, Bau- und Schiffshölzer (Eichen und Buchen) hinzu, und ein geringer Theil geht für den Bedarf der Uferortschaften ab, sodaß durch die Werraschleuse bei Münden im Jahrfünfte 1895/99 jährlich 3970 t weiche und 285 t harte Floßhölzer (7940 und 475, zusammen 8415 Festmeter) gegangen

sind. Für die 211 km lange flöß- und schiffbare Werra entspricht dies einem Wasserverkehre von rd. 1 Million tkm.

Oberhalb Wernshausen ist, wie auf S. 10 angegeben, die seither noch bei hohen Frühjahrswasserständen betriebene Scheitholzflößerei bis nach Meiningen seit 1899 ganz eingestellt worden. Für die von der Flößereigenossenschaft zu Wernshausen betriebene Floßfahrt unterhalb der Schmalkaldemündung bis Wannfried gilt die von den betheiligten Uferstaaten getroffene, auf S. 362 erwähnte Vereinbarung (durch die betheiligten preußischen Ministerien am 24. Januar 1900 genehmigt), derzufolge die einzelnen Staaten verpflichtet sind, den Flußlauf in einem zur Flößerei geeigneten Zustande zu erhalten. Etwaige Uebertretungen polizeilicher Anordnungen in der schiffbaren Strecke werden nach der dem Wasserbauinspektor gegebenen Anweisung vom 12. September 1888 behandelt.

Unterhalb Wernshausen sind daher alle Mühlenwehre mit Floßdurchlässen einfachster Art versehen; nur die Stauanlagen bei Münden, Allendorf und Eschwege, neuerdings auch bei Wannfried, haben Kammerschleusen. Meistens bestehen die Floßdurchlässe aus mehreren neben einander liegenden Schützöffnungen mit hölzernen Schützen und Losständern, nach deren Wegnahme ein Durchlaß von rd. 4 bis 5,6 m Lichtweite frei wird. Die als Ersatz der Floßrinne 1899 vom Besitzer des Mühlenwehrs bei Wannfried in Beton gebaute, nur für die Floßfahrt bestimmte Kammerschleuse bei Wannfried hat 4,30 m Thorweite und 21,0 m nutzbare Kammerlänge, eine geringste Wassertiefe von 0,80 m über dem Drempel, am Oberhaupte einen Rollschütz, am Unterhaupte Stemmthore. Da sie sich durch leichte und schnelle Bedienung auszeichnet, für den Mühlenbesitzer aber durch Ersparniß an Betriebswasser vortheilhaft ist, hat die Schauberathung vom 14. Juli 1900 diese Anlage als Muster für die übrigen Stauwerke empfohlen. Ferner wurde bei der Berathung als wünschenswerth bezeichnet, daß an den Floßdurchlässen bei Berka und Falken, die bisher noch keine Aufzugsvorrichtungen besitzen, solche bei Hochwasser leicht zu bedienende Vorkehrungen angebracht werden, um dem durch verspätete Beseitigung des Verschlusses verursachten Hochwasserstau und seinen nachtheiligen Folgen vorzubeugen.

Die Floßfahrt beginnt in der Regel im März, zuweilen schon im Februar und dauert bis in den November, manchmal bis in den Dezember. Während des Spätsommers wird sie aber durch niedrige Wasserstände in manchen Jahren vollständig unterbrochen. Etwa ein Drittel des jährlichen Floßverkehrs entfällt zu annähernd gleichen Theilen auf die Monate März und November, die sich durch Wasserfülle vor den Sommermonaten auszeichnen.

4. Eindeichungen. Entwässerungen.

Eindeichungen und die gewöhnlich mit solchen verbundenen Entwässerungsanlagen spielen im Werrathale eine sehr bescheidene Rolle, da die Niederungen vorzugsweise zur ertragreichen, großentheils auf die Düngung durch das Hochwasser rechnenden Wiesenkultur benutzt werden. Meistens ist der Wiesenboden durchlässig genug, um keine größeren Entwässerungsanlagen nöthig zu machen und bedarf sogar in den oberen Strecken vielfach der Bewässerung. Kleinere

Entwässerungsanlagen durch Netze offener Gräben sind dagegen, wo sie früher noch fehlten, auch im Werrathale allenthalben bei der wirthschaftlichen Zusammenlegung der Feldmarken hergestellt worden. Wie auf S. 338 erwähnt, finden sich namhafte Flächen, die an stockender Nässe leiden oder gelitten haben, nur am unteren Theile des Oberlaufs zwischen Frauenbreitungen und Tiefenort. Hier wurde in den siebziger Jahren auf meiningischem Gebiete oberhalb Salzungen am rechten Ufer der Werra eine Entsumpfung des Geländes am Erlensee vorgenommen. In nächster Nähe des Mittellaufs auf seiner rechten Seite befindet sich ferner eine in den fünfziger Jahren von Kurhessen und Sachsen-Weimar gemeinsam ausgeführte Entwässerungsanlage, die durch den bei Untersuhl in die Werra mündenden Rädengraben zwei Seen trockengelegt und in Wiesen verwandelt hat: nämlich den 2,4 qkm großen Rädensee bei Obersuhl und den 0,38 qkm umfassenden Kleinensee bei der gleichnamigen hessischen Ortschaft. Die Trockenlegung des letztgenannten Sees ist freilich nicht vollständig gelungen, da noch ausgedehnte Sumpfflächen verblieben sind.

Eindeichungen finden sich nur am Unterlaufe. Denn der Hochwasserdamm, der in Meiningen von der oberen Brücke zum mittleren Stege geführt ist, und der bei Hörschel an der Hörselmündung angelegte Hochfluthdamm lassen sich nicht als eigentliche Deichanlagen bezeichnen. Auch die Eindeichungen am Unterlaufe haben keine große Bedeutung. Ihre Schutzdämme, welche die bedeichten Flächen meistens nur gegen Ueberströmung sichern und unten nicht an hochwasserfreies Gelände angeschlossen sind, erheben sich nur ausnahmsweise mehr als 1 m über die Oberfläche, haben rund 0,8 bis 1,2 m Kronenbreite und 1,5-fache Böschungen. Deichverbände bestehen nicht; die bauliche Unterhaltung erfolgt durch die betheiligten Gemeinden und Gutsbezirke. Nachfolgend sind die 9 in Betracht kommenden Eindeichungen kurz beschrieben:

1) Ein beträchtlicher Theil der Grundstücke des Ritterguts Aue (oberhalb Eschwege) wird von einem Damme geschützt, der oberhalb der Friedaer Fähre am linken Ufer der Werra beginnt und in rund 250 m Abstand von demselben auf 640 m Länge mit ihm parallel läuft bis zum Feldwege von Aue nach der alten Friedaer Fähre; seine Krone liegt auf etwa 3,65 m a. P. Eschwege. — 2) Einen großen Theil der Grundstücke des Rittergutes Schwebda sichert gegen Ueberströmung der unten offene, von der Frieda-Schwebdaer Gemarkungsgrenze auf 440 m unmittelbar am rechten Werraufer entlang führende Damm; seine Krone liegt über dem höchsten bekannten Hochwasser vom 30. Juni 1871 = 4,32 m a. P. Eschwege. — 3) Ebenso sichert einen großen Theil der Ländereien des Dorfes Schwebda der am Südwestende der Dorfschaft beginnende, unten offene Damm, der auf 1,1 km in etwa 75 m Abstand mit dem Ufer eines Altbettes und dem anschließenden Werraufer parallel läuft; in der oberen Hälfte liegt seine Krone auf 4,05 m, in der unteren auf 3,65 m a. P. Eschwege. — 4) Einen Theil der Eschweger und Grebendorfer Flur sichert der auf der Schwebda-Eschweger Gemarkungsgrenze vom Verbindungswege Schwebda-Eschwege nach dem rechten Werraufer führende, 450 m lange Damm gegen Ueberströmung; seine nach dem Flusse langsam fallende Krone liegt durchschnittlich auf 3,55 m a. P. Eschwege. — 5) Einen großen Theil der Feldmark Nd.-Hone sichert ebenso der 1,4 km

lange Damm, welcher auf der Eschwege-Nd.-Höner Gemarkungsgrenze von der Kunststraße Eschwege—Nd.-Hone nach dem in die Wehre mündenden Entwässerungsgraben der linkseitigen Werraniederung führt; seine Krone liegt über 4,32 m a. P. Eschwege. — 6) Gleichfalls über den bekannten Höchststand reicht die Krone des 77 m langen Steindammes im Mönchewinkel (Gemarkung Nd.-Hone) gegenüber Jestädt, unmittelbar am linken Werraufer gelegen, der vom Eigenthümer der Grundstücke im Mönchewinkel zum Schutze gegen Ueberströmung angelegt ist. — 7) Der zwischen Nd.-Hone und Albungen durch die linkseitige Werraniederung ziehende Eisenbahndamm der Linie Bebra—Göttingen gewährt auf 3,9 km Länge dem westlich abgeschnittenen Theile der Niederung Schutz, da nur ein Durchlaß für den Berkabach und einige Röhrendurchlässe das Hochwasser dorthin eintreten lassen. — 8) und 9) Am linken Ufer bei Sooden gegenüber Allendorf befinden sich zwei nahezu völlig hochwasserfreie Dämme, deren Krone auf 3,5 bis 3,8 m a. P. Witzenhausen liegt. Der Damm oberhalb des Soodener Dammhauses ist nur 200 m lang; dagegen hat der Soolgrabendamm unterhalb des Dammhauses, ausschließlich einer 980 m langen Strecke, wo ihn die Dämme der Eisenbahn und Kunststraße ersetzen, bis nach Ellershausen 4,4 km Länge.

5. Abflußhindernisse. Brückenanlagen.

a) Abflußhindernisse.

Fast überall kann sich das Hochwasser der Werra ungehindert über sein natürliches Ueberschwemmungsgebiet ausbreiten. Sogar die Deichanlagen in der Eschweger Niederung ändern hieran wenig, sondern weisen nur der Richtung des Hochwasserstromes theilweise andere Bahnen an, ohne seine Vorfluth zu beeinträchtigen oder seine Ausbreitung wesentlich abzuschwächen, da die bedeichten Flächen größtentheils durch Rückstau unter Wasser gesetzt werden. In ähnlicher Weise wirken auch die hochwasserfreien Eisenbahn- und Straßendämme, die zwar den Hochwasserstrom theilweise aus seiner früheren Richtung ablenken und manche Seitenströmungen abschneiden, aber genügend große Durchflußöffnungen frei lassen, um die Hochfluthen ohne schädlichen Aufstau abzuführen. Wo die Fluthöffnungen nicht ausreichen, kann eine Ueberströmung der hierfür eingerichteten niedrigen Stellen der Zufahrtstraßen ohne wesentliche Nachtheile stattfinden. Die kürzlich aufgetauchte Befürchtung, daß die auf der rechten Thalseite der Werra von Schwebda nach Hörschel gebaute Eisenbahnlinie durch ihren hochwasserfreien Damm die Fluthströmung nach links drängen und das linkseitige Flußufer mehr als bisher angegriffen werden würde, scheint nicht begründet zu sein. Ein wirkliches Abflußhinderniß für sehr große Hochfluthen ist die mittelalterliche, 1397/1402 erbaute Werrabrücke bei Münden in Verbindung mit den dortigen Stauanlagen; beide haben bei großen Hochfluthen zu den Ueberschwemmungen der Stadt wesentlich beigetragen. Ein (hier 1877/81 mit Nadelwehrverschluß hergestellter) Grundablaß fehlt an den meisten Stauwerken der Werra oder hat doch keine genügend große Abmessungen, um beim Herannahen einer Hochfluth das Staubecken rasch entleeren zu können und damit eine gewisse

Herrschaft über das Wasser zu gewinnen. Hierdurch beginnen zuweilen die Ausuferungen früher, als nöthig wäre. Wenn aber die Hochwassermenge derart anwächst, daß sie das Flußbett auch an den nicht gestauten Stellen nicht mehr zu fassen vermag, so verliert sich die Einwirkung der Wehre auf den Abfluß des Hochwassers umso mehr, je höher dieses ansteigt.

b) Brückenanlagen am Quellbache, Ober- und Mittellaufe.

Im Oberlaufe ist die größte Abflußmenge noch gering genug, um in Brückenöffnungen von mäßiger Lichtweite abgeführt werden zu können. Beispielsweise hat in Meiningen die sekundliche Wassermenge der Hochfluth vom 27./28. Juni 1871 nach den Berechnungen 223, bei der Hochfluth vom 24. November 1890 bis zu 291 cbm (entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 0,29 cbm/qkm) betragen; der Höchststand lag 3,06 m über dem Mittelwasser für 1881/1900 und 3,67 m über dem bekannten niedrigsten Wasserstand. Da das mittlere Gefälle dort rd. 1,23 ‰ beträgt, reicht der 170 qm große Durchflußquerschnitt der oberen Brücke völlig aus zur unschädlichen Abführung des Hochwassers, das vor der Brücke 320 qm Querschnittsfläche benetzt; die auf 3 Oeffnungen vertheilte Lichtweite der Brücke beträgt 55,0 m. Gleichwohl hat bei dieser Brücke sowohl, wie bei der in 3 Oeffnungen 45,4 m weiten unteren Brücke im November 1890 eine durch das Gelände begünstigte seitliche Abströmung stattgefunden.

In der unteren Strecke des Oberlaufs bringen die Schmalkalde, Felda und namentlich die Ulster den größten Zuwachs an Hochwasser. Für die unterhalb der Schmalkaldemündung liegende Eisenbahnbrücke der Linie Wernshausen—Schmalkalden hat sich eine auf 1 Flußöffnung und 3 Fluthöffnungen vertheilte Lichtweite von 57,0 m als ausreichend erwiesen, ebenso für die Eisenbahnbrücke der Linie Immelborn—Liebenstein die in 3 Oeffnungen 57,6 m betragende Lichtweite, wogegen an den in der Nähe befindlichen Straßen- und Wegebrücken bei Wernshausen, Herrenbreitungen und Barchfeld mit nur 19,0 bis 39,8 m Lichtweite die Zufahrtwege auf mehr oder weniger große Länge und Tiefe vom Hochwasser überströmt werden. Beispielsweise liegt an der in 2 Oeffnungen 33,6 m weiten steinernen Straßenbrücke bei Barchfeld, die 125 qm Hochfluthquerschnitt besitzt, der Straßendamm so hoch, daß ihn nur ein so ungewöhnliches Hochwasser wie das vom 24. November 1890 überströmen kann, das dort bis zu rd. 3 m über Mittelwasser und 3,7 m über den niedrigsten bekannten Wasserstand anwuchs, während an der in 2 Oeffnungen 19,0 m weiten hölzernen Schwarzen Brücke bei Herrenbreitungen, die blos 45 qm Hochfluthquerschnitt besitzt, der Zufahrtweg nahezu in Geländehöhe liegt. Eine neue Brückenanlage ist bei Tiefenort zur hochwasserfreien Verbindung dieses Ortes mit dem am linken Ufer gelegenen Bahnhofe in Aussicht genommen. Unterhalb der Feldamündung wird die Werra bei Vacha im Zuge der alten Franfurt—Leipziger Straße von einer schon 1342 erbauten steinernen Brücke*) überschritten, die in 14 Oeffnungen für

*) Das Erbauungsjahr dieser ältesten Werrabrücke läßt vermuthen, daß schon früher bei Vacha eine Brücke bestanden hat, die bei der im Januar 1342 stattgehabten Hochfluth, der größten des Mittelalters, ja vielleicht der größten überhaupt jemals im Weserstromgebiete aufgetretenen Hochfluth, zerstört worden sein mag.

den Flußlauf, seinen als Mühlgraben dienenden Nebenarm und für das ausgeuferte Hochwasser 310 qm benetzte Querschnittsfläche bietet. Die letzte, noch oberhalb der Ulstermündung befindliche Brücke des Oberlaufs, die steinerne Wegebrücke bei Philippsthal, mit 3 zusammen 45,6 m weiten Oeffnungen kann bei sehr großem Hochwasser umfluthet werden.

Im Ganzen ist der Oberlauf nebst dem Quellbach an 73 Stellen überbrückt; von 2,5 bis 3 m in Nähe des Ursprungs nimmt die Lichtweite allmählich auf 60 m und mehr zu. Für Eisenbahnlinien dienen 9 Brücken, für Straßen und Wege 59 Brücken, ausschließlich für den Fußgängerverkehr 5 Stege. Die Hälfte der Brücken (37) sind in Stein gebaut, 19 mit hölzernem und 14 mit eisernem Ueberbau auf Steinpfeilern, nur 3 Fußgängerstege ganz in Holz. Von den Eisenbahnbrücken abgesehen, liegen bei den meisten Brückenanlagen die Zufahrtwege mindestens streckenweise so niedrig, daß sie vom großen Hochwasser überfluthet werden können, wie an den erwähnten Beispielen dargelegt ist.

Letztere Bemerkung trifft auch für die meisten Brückenanlagen des Mittellaufs zu, deren Zahl jedoch nur 14 beträgt, hiervon 1 Eisenbahnbrücke, 5 Straßen- und 8 Wegebrücken. Außer der Brücke der Thüringischen Eisenbahn bei Hörschel sind nur die Straßenbrücken bei Heimboldshausen, Herleshausen und Kreuzburg ganz in Stein gebaut. 5 Brücken haben eisernen Ueberbau auf Steinpfeilern, 5 Brücken hölzernen Ueberbau auf steinernen Landpfeilern und hölzernen Mitteljochen. Oberhalb der Hörselmündung beträgt die Lichtweite der Brücken bei Heimboldshausen, Lengers, Heringen, Widdershausen, Dankmarshausen, Berka, Gerstungen, Sallmannshausen, Herleshausen und Wartha 30,4 bis 54,8 m und ihr Hochfluthquerschnitt 154 bis 271 qm. Unmittelbar unterhalb der Mündung ihres wasserreichsten Nebenflusses wird die Werra von der Thüringischen Eisenbahn mit einer gewölbten Brücke überschritten, deren 12 Oeffnungen 139,6 m Lichtweite und 388 qm Hochfluthquerschnitt besitzen. Im Durchbruchthale liegen die Brücken bei Spichra, Kreuzburg und Mihla mit 34,0 bis 52,5 m Lichtweite und 136 bis 231 qm Fluthquerschnitt. Den für die Abführung des größten Hochwassers nicht ausreichenden Flußbrücken kommen zwar bei Spichra und Mihla noch Ueberbrückungen der Mühlgräben und kleine Fluthbrücken zu Hülfe; jedoch ist bei ungewöhnlich großen Hochfluthen die Hörscheler Eisenbahnbrücke die einzige, die für ihre Abführung vollständig genügt.*)

---

*) Nach einer dankenswerthen Mittheilung aus den Akten des Gothaischen Staatsarchivs haben laut Verzeichniß vom Jahre 1512 damals bereits zwischen Barchfeld und Kreuzburg, auf welcher Strecke jetzt 20 Straßen- und Wegebrücken über die Werra führen (außerdem 2 Eisenbahnbrücken und einige Kahnfähren für den Fußgängerverkehr), an 9 Orten feste Brücken bestanden, nämlich bei Barchfeld, Allendorf (oberhalb Salzungen), Vacha, Heringen, Widdershausen, Dankmarshausen, Berka, Gerstungen und Kreuzburg, also 3 am letzten Theile des Oberlaufs und 6 am Mittellaufe. Daneben war aber durch 31 Fuhrten, die in Kriegszeiten ebenso bewahrt und bewacht wurden wie die Brücken und Straßen, für den Uebergang des Landverkehrs gesorgt. Diese große Zahl von Fuhrten macht verständlich, daß zu jener Zeit der Wasserverkehr erst unterhalb Kreuzburg beginnen konnte (vergl. S. 373).

c) Brückenanlagen am Unterlaufe.

Für die über den Unterlauf der Werra führenden Brücken enthält nachfolgende Tabelle die wichtigsten Angaben. Die Straßen- und Wegebrücken bei Treffurt, Heldra, Großburschla, Wannfried, Eschwege, Jestädt, Fürstenstein, Kl.-Vach, Lindewerra, Werleshausen und Gertenbach haben beim größten Hochwasser 199 bis 292 qm Hochfluthquerschnitt; ein Theil der Wassermassen muß alsdann über das nicht überbrückte Seitengelände auf dem rechten oder linken Ufer abfließen. — Beispielsweise könnten bei der 1892/93 gebauten Gertenbacher Brücke die Brückenöffnungen selbst durch ihre beim höchsten Hochwasser vom 30. Juni 1871 etwa 282 qm große Querschnittsfläche mit rd. 3,1 m/sec mittlerer Geschwindigkeit im Flußschlauche, 1,3 m/sec auf den Vorländern 761 cbm/sec abführen, während 239 cbm/sec durch die Fluthmulde auf der linkseitigen Thalsohle gehen müßten, wenn die größte Abflußmenge bis zu rd. 1000 cbm/sec (sekundliche Abflußzahl 0,195 cbm/qkm) wachsen sollte; in der mit 450 qm benetzten Fluthmulde

Bezeichnung der Brückenanlage	Zahl der Oeffnungen	Gesammte Lichtweite m	Bauart
Wegebrücke bei Treffurt	3 8	58,8 45,1	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Wegebrücke bei Heldra	1	42,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Wegebrücke bei Großburschla	8	58,7	Unterbau in Stein und Holz, Ueberbau in Holz
Wegebrücke bei Wannfried	3 3	48,0 24,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke in Eschwege	3 2	34,7 26,4	Unter- und Ueberbau in Stein Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Eisenbahnbrücke bei Eschwege	2 11	237,2	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Wegebrücke bei Jestädt	3	55,8	Unter- und Ueberbau in Stein
Wegebrücke bei Fürstenstein	1	50,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Wegebrücke bei Kl.-Vach	2	52,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke b. Allendorf-Sooden	3 10	123,3	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Lindewerra	6	94,0	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke bei O.-Rieden	3 4	115,5	Unter- und Ueberbau in Stein
Wegebrücke bei Werleshausen	2	65,6	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Witzenhausen	7	68,5	Unter- und Ueberbau in Stein
Wegebrücke bei Gertenbach	3 4	85,8	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Hedemünden	2 1	91,8	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke unweit Laubach	2 2	93,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Eisenbahnbrücke bei Münden	3 3	105,0	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke in Münden	7	82,3	Unter- und Ueberbau in Stein

würde dann eine für das gut vernarbte Wiesen- und Weideland als zuläſſig zu erachtende mittlere Geſchwindigkeit von 0,53 m/sec entſtehen. Indeſſen iſt die Abflußmenge nach neueren Ermittlungen viel zu groß geſchätzt (vergl. S. 360).

Bei Allendorf, Hedemünden und Münden ſoll das geſammte Hochwaſſer durch die Brückenöffnungen fließen, ebenſo bei Witzenhauſen, wenn man hier die Ueberbrückung des Bürgerſteigs mit in Berückſichtigung zieht. — Die das Städtchen Allendorf mit dem gegenüber liegenden Soolbade Sooden verbindende Straßenbrücke ſtammt aus dem 17. Jahrhundert, hat aber erſt 1890 durch Vermehrung der Fluthöffnungen von 6 auf 10 ihre jetzige Leiſtungsfähigkeit mit 384 qm Hochfluthquerſchnitt erhalten. — Bei Witzenhauſen iſt die rechtſeitige Fluthmulde nach dem größtbekannten Hochwaſſer vom 28. Juni 1871 für den Fußgängerverkehr mit einer Bürgerſteigbrücke in Eiſen auf Steinpfeilern (in 16 Oeffnungen 71,5 m Lichtweite) überbrückt worden, um den Bahnhof aus der Stadt trockenen Fußes erreichen zu können. Mit Anrechnung des benetzten Inhalts dieſer Fluthöffnungen vergrößert ſich der Hochfluthquerſchnitt auf 388 qm. — Bei Hedemünden iſt durch Abgrabung des Vorlandes unter den Fluthöffnungen eine 379 qm große Querſchnittsfläche für einen dem Hochwaſſer vom Juni 1871 entſprechenden Waſſerſtand hergeſtellt worden. Dieſe Abgrabung hat zu beiden Seiten der Brückenachſe auf je 5 m Breite volle Tiefe und geht mit flachen Böſchungen von 1:10 in das Seitengelände über. Bei der ſtrom- und ſchiffahrtpolizeilichen Prüfung war eine größere Breite von 150 m ober- und unterhalb der Brücke für nothwendig erachtet worden, um einem ſchädlichen Aufſtaue und der Gefahr des Einſturzes vorzubeugen. Die Landespolizeibehörde hielt dagegen die ausgeführte Abgrabung für ausreichend, da der Aufſtau nur gering und ſeine Wirkung wegen der kurzen Dauer des raſch verlaufenden Hochwaſſers nicht ſehr nachtheilig ſei, und weil es ſchwer fallen würde, eine auf ſo große Breite abgegrabene Mulde von Sandanhägerungen und anderen Abflußhinderniſſen freizuhalten. — An der Straßenbrücke bei Münden, deren Lage zu den dortigen Wehren im 6. Unterabſchnitte betrachtet wird, hat der Hochfluthquerſchnitt 345 qm Flächeninhalt, was für große Hochfluthen nicht ausreicht, da die Brückenöffnungen theilweiſe im Staue der Wehre und im Rückſtaue des Weſerhochwaſſers liegen.

Von den Eiſenbahnbrücken, die natürlich das geſammte Hochwaſſer abführen müſſen, hat die der Linie Bebra—Leinefelde bei Eſchwege mit 471 qm einen überreichlichen, die der Linie Kaſſel—Hannover oberhalb Münden mit 344 qm einen nur ſcheinbar knappen Hochfluthquerſchnitt; letztere bedarf wegen der guten Vorfluth keiner größeren benetzten Fläche, die im Zuge des als Thalübergang angelegten Eiſenbahnviaduktes zur Verfügung ſtehen würde. An den Brücken der Eiſenbahnlinien Bebra—Göttingen bei O.-Rieden und Kaſſel—Halle unweit Laubach hat der dem Hochwaſſer vom Juni 1871 entſprechende Durchflußquerſchnitt 390 und 394 qm Inhalt. — Nach den bisherigen Erfahrungen genügen Fluthquerſchnittsflächen von 380 bis 390 qm für die Brückenanlagen an den unteren Strecken der Werra zur Abführung des größten Hochwaſſers ohne ſchädlichen Aufſtau, während an gut ausgebildeten Stellen in freier Strecke die entſprechenden Flächen 4- bis 600 qm betragen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Lichtweiten der Durchfahrtöffnungen für die Schiff- und Floßfahrt von 8,9 m (Straßenbrücke bei Witzenhausen) bis 50,0 m (Wegebrücke bei Fürstenstein), die Lichthöhen der Ueberbau-Unterkante über dem mittleren Wasserstande von 2,95 bis 4,95 m schwanken, abgesehen von den Eisenbahnbrücken bei Eschwege und oberhalb Münden, die überreichliche Lichthöhe besitzen. Für eine bequeme Floßfahrt wären auch an den Brücken bei Jestädt, Allendorf, O.-Rieden und Münden (mit 10,1 bis 12,0 m Lichtweite) weitere Durchfahrtöffnungen erwünscht. Die Lichthöhen erscheinen für den Wasserverkehr auf der Werra jedenfalls als ausreichend und genügen auch überall für den höchsten Hochwasserstand.

6. Stauanlagen. Wasserbenutzung.

Nachdem die Benutzung des Werrawassers zur Flößerei und Schiffahrt zugleich mit den Flußbauten bereits betrachtet worden ist, handelt es sich nunmehr hauptsächlich um seine durch Stauanlagen vermittelte Benutzung zur Gewinnung von Wasserkraft und zur Bewässerung von Wiesen. Bei den Stauanlagen des Unterlaufs wird von den im 2. Unterabschnitte kurz erwähnten, für die Durchführung der Schiff- und Floßfahrt vom Ober- zum Unterwasser dienenden Schleusenanlagen diejenige bei Münden näher betrachtet.

a) Stau-, Wasserkraft- und Bewässerungsanlagen am Quellbache, Ober- und Mittellaufe.

Am zahlreichsten sind die einem dieser Zwecke oder gleichzeitig beiden Zwecken dienenden Stauwerke zumeist einfachster Art am Quellbache, wo die zur Anfertigung von Märmeln für die bei Eisfeld schwunghaft betriebene Spielwaarenindustrie dienenden Triebwerke, Mahl- und Schneidemühlen in kurzen Abständen auf einander folgen, und am meiningischen Theile des Oberlaufs, wo außer den Mühlenwehren auch zahlreiche Stauwerke für Bewässerungszwecke vorhanden sind. Die Gesammtzahl der Stauanlagen an der meiningischen Werra, die sich zum Theil im Besitze von Gemeinden und Bewässerungsgenossenschaften befinden, beträgt 33. Meistens bestehen sie bereits seit vielen Jahrzehnten; aus neuerer Zeit stammen nur die „Wässerwehre" bei Leutersdorf, Bachdorf und Belrieth, ferner das oberhalb Themar für das dortige Elektrizitätswerk errichtete Wehr; andererseits ist neuerdings (1890) das ehemalige Wehr der Mühle bei Frauenbreitungen abgebrochen worden.

Dem auf S. 382/3 erwähnten Mißstande hat man neuerdings mehrfach durch Umbau der bisherigen Ueberfallwehre in Grundablaßwehre abgeholfen, z. B. am Floßwehre bei Meiningen und am Fabrikwehre bei Wasungen. Unterhalb der Schmalkaldemündung befinden sich an der meiningischen Werra nur noch 3 Wehre bei Wernshausen, Allendorf und Salzungen, die mit Floßdurchlässen versehen sind, ebenso wie alle Stauanlagen bis zu der bei Wannfried beginnenden schiffbaren Flußstrecke (vergl. S. 380). Bei Salzungen wird die Triebkraft für die Saline und eine Mahlmühle verwerthet, bei Allendorf für eine Metallwaarenfabrik und zur elektrischen Beleuchtung, die auch das Soolbad Salzungen mit

Licht versorgt, bei Wernshausen und an den übrigen 3 Stauanlagen bis Meiningen aufwärts für Papierfabriken. Während an diesen Wehren bei Mittelwasser etwa 100 bis 150 Pferdekräfte gewonnen werden, liefern die Stauwerke am Oberlaufe oberhalb der Haselmündung weit geringere Triebkräfte, die fast ausschließlich für Mahl- und Schneidemühlen dienen.

An der zum weimarischen Verwaltungsbezirke Dermbach gehörigen Oberlaufstrecke befinden sich 2 Ueberfallwehre zum Betriebe der beiden Mühlen bei Tiefenort mit 1,17 und 1,22 m nutzbarem Gefälle bei Mittelwasser, das Ueberfallwehr bei Dorndorf zum Betriebe der dortigen Mühle mit 1,44 m und die beiden Ueberfallwehre im Haupt- und Nebenarme der Werra bei Vacha zum Betriebe der Sandmühle mit 0,70 m nutzbarem Gefälle bei mittlerem Wasserstande. Kurz unterhalb Vacha liegt noch am Oberlaufe beim preußischen Dorfe Philippsthal das Ueberfallwehr der zur Vachaer Pappenfabrik gehörigen Holzschleiferei, das bei Mittelwasser 1,70 m nutzbares Gefälle hat und 216 Pferdekräfte auszunutzen gestattet.

Am Mittellaufe sind 12 Stauanlagen bei Lengers, Heringen, Widdershausen, Dankmarshausen, Berka, Gerstungen, Sallmannshausen, Wommen, Wartha, Spichra, Mihla und Falken vorhanden, sämmtlich Ueberfallwehre, mit Floßdurchlässen und Aalfängen, aber nur ausnahmsweise mit Grundschleusen versehen. Die Länge der größtentheils schräge zur Flußrichtung liegenden Wehre schwankt zwischen 69 und 130 m, das nutzbare Gefälle bei mittlerem Wasserstände zwischen 0,82 und 1,45 m. Die meisten Werke arbeiten mit unterschlächtigen Rädern, nur wenige mit Turbinen. Zu preußischen Ortschaften gehören 5 Mahlmühlen, die zum Theil mit Schneidemühlen und bei Falken mit einer Oelmühle verbunden sind, zu weimarischen Orten 8 gleichfalls theilweise mit Schneidemühlen verbundene Mahlmühlen (bei Dankmarshausen zwei, sonst je eine). Gewöhnlich können die Werke 7 bis 8 Monate im Jahre ohne erhebliche Einschränkung arbeiten; Wassermangel tritt selten ein, und die Unterbrechung durch Hochwasser dauert in der Regel höchstens 3 bis 4 Wochen. Die Mühle bei Spichra und ihr Wehr sind baufällig und werden der Zerstörung überlassen. Es wäre darauf zu dringen, daß der Besitzer die Stauanlage beseitigt, um erheblichen Verwilderungen ober- und unterhalb vorzubeugen.

b) Stau- und Wasserkraftanlagen am Unterlaufe, besonders bei Münden.

Das erste Wehr des Unterlaufs bei Wannfried dient für eine Mahl- und Oelmühle, neben deren Turbinenanlage sich ein Freigerinne, ein Aalfang und die auf S. 380 genannte Floßschleuse befinden, sowie für eine mit Kropfrad betriebene Schmirgel-, Glas- und Feuersteinwaarenfabrik; die Mühle nutzt bei gewöhnlichem Wasserstande 2,0 m, die Fabrik 1,15 m Gefälle aus. — Bei Eschwege zweigen vom Hauptarme nach einander rechts zwei mit steinernen Ueberfallwehren abgeschlossene, zur Entlastung bei Hochwasser dienende Nebenarme ab, die unterhalb der im Hauptarme hergestellten Freifluth- und Schleusenanlage in umgekehrter Reihenfolge zurückmünden. Der zuerst abzweigende und zuletzt zurückmündende, also den größeren Bogen beschreibende Nebenarm, die Wiesengosse,

dient lediglich als Umfluthkanal. Am kürzeren Nebenarme, Haarlache genannt, dessen Abschlußwehr 1,58 m mittlere Stauhöhe besitzt, liegen 4 mit Wasserrädern betriebene Lohmühlen und eine Tuchwalkerei, ferner im Hauptarme neben der Freifluth (2,08 m Stauhöhe) am linken Ufer eine Mahlmühle und Lohgerberei mit Turbinenbetrieb. An das Gerinne der letztgenannten Mühlenanlage reiht sich rechts die mit Schütztafeln zwischen Losständern geschlossene, 10,5 m weite Freifluth und an diese neben de mrechten Ufer die Schifffschleuse (vergl. S. 375).

Bei Allendorf sind am eigentlichen Flußbette neben der Freiarche und Schiffschleuse zwei Holzschleifereien mit Turbinenbetrieb (1,80 m Stauhöhe) angelegt, die einen rechts abzweigenden Untergraben haben. Zur Entlastung bei Hochwasser dienen 4 die Nebenarme abschließende Ueberfallwehre am linken Ufer, wo noch eine Mahl- und Oelmühle mit Wasserradbetrieb (1,12 m Stauhöhe) an einem besonderen Mühlgraben liegt. Von demselben Ufer zweigt oberhalb der Wehre ein der Saline Sooden das Betriebswasser zuführender Graben ab. — Bei Hedemünden theilt sich die Werra in zwei Arme, den ungestauten Hauptarm und den als Mühlgraben benutzten, durch ein Wehr mit 1,60 m Stauhöhe abgeschlossenen Nebenarm, an dem sich die mit Wasserrädern betriebene Mahl- und Schneidemühle befindet. — Bei Oberode, wo ebenfalls der Nebenarm durch ein Wehr mit 2,30 m Stauhöhe abgeschlossen ist, wird die Wasserkraft seit dem 1885 erfolgten Abbrennen der Mühle nicht mehr benutzt.

Die Verhältnisse bei Münden bedürfen einer eingehenderen Darstellung, zumal sie schon früher in anderem Zusammenhange mehrfach berührt werden mußten (vergl. S. 373, 376/9). Die Werra theilt sich dort in zwei, vom Blumer Werder getrennte Arme. Der rechtseitige, an der Vorstadt Blume entlang ziehende Arm wird durch ein parallel mit der Flußrichtung angelegtes Wehr, die an seinem unteren Ende befindliche Freiarche und die Gerinne der fiskalischen Blumer Mühle aufgestaut. Diese vom Domänenfiskus verpachtete Mahl-, Schneide- und Lohemühle arbeitet mit Turbinen- und Wasserradbetrieb. Das Parallelwehr wird in etwa 46 m Abstand vom unteren Ende des Blumer Werders von der alten steinernen Straßenbrücke gekreuzt, deren drei mittlere Oeffnungen im Unterwasser des bogenförmigen Streichwehrs liegen, das an Stelle eines alten, spitzwinklig nach dem Blumer Werder gerichteten Wehres gleichzeitig mit der Schifffschleuse neu erbaut worden ist. Die beiden linkseitigen Brückenöffnungen liegen dagegen im Oberwasser des linkseitigen, an der Stadt Münden entlang führenden Armes, der rechts zunächst vom Blumer Werder, sodann vom Streichwehr und unterhalb der Brücke von dem jetzt fiskalischen Werder begrenzt wird, an dessen unterer Spitze das gesammte Werrawasser mit dem von der Graumühle kommenden Fuldawasser vereinigt ist. Etwa 85 m unterhalb der Brücke lag früher im linkseitigen, dort sehr schmalen Arme das sogenannte Hohl, 7,3 m breit, und links neben ihm das 3,8 m breite Mühlengerinne der als Lohemühle benutzten Glasurmühle. Bei gewöhnlichem Niedrigwasser blieb über dem Grundbaume des Hohles eine Tiefe von etwa 0,6 m; die Fallhöhe des flach geneigten Abschußbodens betrug dann rd. 0,7 m. Dieses als Freiarche benutzte Ueberfallwehr diente zugleich als Floßdurchlaß, wurde aber auch bei günstigen Wasserständen (nach einem Reiseberichte des Geheimen Oberbaurathes Hagen vom

29. Juni 1838) zuweilen von Schiffen durchfahren, deren Fracht, z. B. Mühlsteine, eine Umladung nicht erlaubte. Alle anderen Werraschiffe mußten an der Wannfrieder Schlagt auf dem linken Ufer zwischen Brücke und Glasurmühle löschen und laden, die Weserschiffe dagegen an der Bremer Schlagt auf dem linken Ufer unterhalb der Glasurmühle, zumal unter gewöhnlichen Verhältnissen die Strömung für die Durchfahrt von Schiffen zu stark war.

Schon 1823 bei den Verhandlungen vor Abschluß der Weser-Schiffahrtakte und 1825 bei der Berathung über ihre Revision war die Beseitigung dieses Schiffahrthinderniſses vergeblich angeregt worden. Die späteren Versuche hierzu blieben ebenso erfolglos, obgleich damals die Werraschiffe nicht viel kleiner waren als die Weserschiffe und ein Durchgangsverkehr sehr wohl möglich gewesen wäre. Wie lästig jenes Hinderniß empfunden wurde, schildert eine Beschwerde der Mindener Kaufmannschaft vom 19. März 1843: „Die Werraschiffer sind hierdurch gezwungen, bei Münden umzuladen; die Güter werden dann durch die Stadt transportiert und unmittelbar unter dem Hohl wieder eingeladen wie zur Zeit des Stapelrechtes, wodurch natürlich der freien Schiffahrt ein gar nicht zu umgehendes Hinderniß, dem Handel aber eine ungeheuere Kontribution auferlegt wird, indem die Mündener Kaufleute und Spediteure gedachten Umstand benutzten und vor dem dasigen Magistrate eine Konvention vollzogen, wonach keiner derselben unter 8 guten Groschen pro 300 Zentner Kosten und Provision fremde Güter spedieren darf. Eine gleich drückende Abgabe erhebt die Stadt Münden von allen Dielen- und Balken-Flößen, die dieses Wehr passieren. — Dieses Werra-Hohl ist nur ein unnatürlicher einfacher Wasser-Schlagbaum, der, sobald der alte faul und mürbe, durch einen neuen ersetzt wird."

Wie auf S. 378 erwähnt, hielt man mit Rücksicht auf das starke Gefälle und die Blumer Mühle im Falle der Beseitigung des Hohles die Herstellung einer Schiffschleuse für erforderlich; der Ankauf und Abbruch der geringwerthigen Glasurmühle erschien in jedem Falle zweckmäßig. Bei näherer Erwägung ergab sich freilich, daß beim Verzichte auf die Wasserkraft der Blumer Mühle ein vollständiger Abbruch der Stauanlagen wohl angängig und für die Hochwasservorfluth mit Rücksicht auf die öfters Ueberschwemmungen ausgesetzte Stadt Münden höchst vortheilhaft sei, ohne die Schiffahrt von und nach der Werra unmöglich zu machen. Ihre Mündungstrecke hätte dann auf 1,98 km Länge ausgebaut werden müssen, um ein gleichmäßiges Gefälle von 1,26 ‰ (1:793) bei gewöhnlichem Niedrigwasser zu erzielen, während bisher von der oberen Spitze des Blumer Werders bis zur Wannfrieder Schlagt ein Gefälle von 3,45 ‰ (1:290) und im Unterwasser des Hohles ein solches von 2,64 ‰ (1:380) vorhanden war und durch die Schiffe überwunden werden mußte. Abgesehen vom Verluste der Wasserkraft, hätte diese vollständige Beseitigung des Staues aber kostspielige Bauten für die Befestigung der Sohle und Ufer, die Neuanlage von Ufermauern auf längeren Strecken und einen Neubau der Straßenbrücke erfordert, deren im Oberwasser liegende Pfeiler zu flach gegründet sind, um eine Senkung des Wasserspiegels und der Sohle von rd. 2 m zu gestatten. Wahrscheinlich wäre auch eine theuere Verstärkung des Grundbaues der Eisenbahnbrücke über die Werra oberhalb Münden nöthig gewesen.

WESER
ALT
MÜNDEN
Fulda
Tanz
werder
Kunststrasse
Mühlengraben
Oberes - Mühlenwehr
STADT
MÜNDEN
MÜNDEN
Fulda
Maßstab 1:25000

Da sonach von einer Beseitigung des Staues abgesehen werden mußte, entschloß man sich bei der Aufstellung des Entwurfes für die Schleusenanlage 1867/68 (vergl. S. 377), den linkseitigen Schiffahrtarm von 12 bis 19 m auf 28 bis 34 m zu verbreitern und links neben der Schiffschleuse ein Nadelwehr herzustellen, dessen Oeffnung dem Hochwasser möglichst freien Abfluß verschafft, ferner zum Ersatze des alten Wehres zwischen dem Blumer Werder und der Werrabrücke durch ein Streichwehr, sowie zur Einfassung des abgegrabenen Theiles des jetzt fiskalischen Werders oberhalb der Schiffschleuse mit einer Ufermauer. Diese Schleuse wurde an das rechte Ufer des Schiffahrtarmes gelegt, weil die zur Durchfahrt benutzte Brückenöffnung auf dieser Seite liegt und die Möglichkeit einer Benutzung der Wannfrieder Schlagt erhalten bleiben sollte.

Bei der 1877/81 für 388000 Mark bewirkten Bauausführung hat die Schiffschleuse 7,30 m Thorweite und 52,58 m Kammerlänge erhalten, entsprechend der Lichtweite des ehemaligen Hohles und der Länge der damaligen Weserkähne. Die Gründung erfolgte auf Beton zwischen Spundwänden und, soweit Sandsteinfelsen erreicht wurde, 0,80 m starken Einfassungsmauern. Das Sohlenmauerwerk besteht aus Quadern, das aufgehende Mauerwerk aus Bruchsteinen mit Quaderverblendung. Die aus Eichenholz hergestellten Thore sind mit Schützöffnungen zum Füllen und Leeren der Kammer versehen. Der Unterdrempel liegt auf — 1,61 m, die Kammersohle auf — 1,90 m, der Oberdrempel auf ± 0 m, die Krone der Schleusenmauern auf + 4,67 m, das bis zur Bauzeit bekannte niedrigste Unterwasser auf — 0,73 m, das gewöhnliche Oberwasser auf 1,31 m a. P. Münden. — Die Krone des gleichfalls auf Beton gegründeten, aus Bruchsteinmauerwerk mit Quaderverblendung hergestellten Unterbaues des Nadelwehrs liegt auf ± 0 a. P. Münden, sodaß die Stauhöhe des beweglichen Aufsatzes nur 1,31 m beträgt, die Lichtweite des Wehres in geöffnetem Zustande 16,07 m.

Die von der Werra betriebenen Fabriken und Lohemühlen, sowie einige Spinnereien, Tuchfabriken, Färbereien, Gerbereien und Brauereien in den Uferortschaften von Meiningen abwärts benutzen das Flußwasser und führen es zum Theil in ungereinigtem Zustande wieder zurück. Ebenso gelangt das Abwasser der Uferortschaften ohne vorherige Reinigung in den Fluß; nur für die kanalisierte Bahnhofsvorstadt in Eschwege ist eine Kläranlage in Vorbereitung. Die Schmutzstoffe stehen jedoch zur Wassermenge der Werra in so günstigem Verhältniß, daß für die Anwohner des Flusses und für die Fischzucht hieraus keine besondere Belästigung erwächst. Man befürchtet indessen Nachtheile aus der Zuführung der verdünnten Endlaugen von den kürzlich entstandenen Kaliwerken bei Leimbach (unterhalb Salzungen) und Tiefenort. Fischpässe befinden sich an den Wehren bei Lengers, Widdershausen, Wommen und Münden.

2. Abtheilung. 2. Kapitel.

Die Fulda.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Fulda entspringt im Fuldabrunnen, einer vom Rhönklube gefaßten und mit der Höhenangabe + 855 m bezeichneten Quelle, am Südosthange der Großen Wasserkuppe (+ 950 m), des höchsten Berges der Hohen Rhön. Von Gersfeld, wo der südwärts gerichtete Hauptbach sich mit einigen strahlenförmig zusammenrinnenden Bächen vereinigt, bis zur Einmündung der vom Schlüchterner Landrücken kommenden Fliede bei Ziegel hat der Quellbach vorherrschend westliche Richtung. Von der Fliedemündung ab geht dagegen die Hauptrichtung der Fulda gegen Norden, freilich nicht gradlinig, sondern im Oberlaufe bis zur Haunemündung bei Hersfeld mit einem flachen, nach Westen vortretenden Bogen, sodann im Mittellaufe bis zur Einmündung der Eder mit einem Knie, dessen kürzerer Schenkel nordöstlich, der längere nordwestlich gerichtet ist; im Unterlaufe biegt schließlich der Fluß wieder nach Nordosten hin um.

Mit Ausnahme des Kasseler Thalbeckens ist das Fuldathal fast überall in den Buntsandstein eingeschnitten und als Erosionthal anzusehen, worauf die zahlreichen scharfen Schleifen (eingesenkten Mäanderwindungen) des Thales hinweisen. Offenbar waren aber auf längeren Strecken Absonderungsklüfte, die in großen Gebieten regelmäßig zu verlaufen und sich nahezu rechtwinklig zu schneiden pflegen, für die Hauptrichtung der Erosion maßgebend. Beispielsweise dürfte dies der Fall sein von Fulda bis Schlitz und von Malsfeld bis zur Edermündung, wo freilich die Mäanderwindungen jene Erscheinungsform der rechtwinkligen Knicke undeutlich machen, namentlich aber von der Jossamündung bis Malsfeld, wo das Flußthal das oben bereits erwähnte Knie mit 25 km langen Schenkeln bildet.

Vermuthlich hat der Thalweg seine jetzige Form in der Hauptsache zur jüngeren Tertiärzeit nach Entstehung der Basalte erhalten. Die Basaltgebilde der Rhön, des Vogelsberges, des Knüllgebirges und Homberger Höhenlandes, des Meißnerlandes, des Habichts- und Reinhardswaldes ziehen zu beiden Seiten

des Fuldathals von Süden nach Norden und fassen den am Basaltriegel des Schlüchterner Landrückens beginnenden Thalzug zwischen sich, obgleich sie allenthalben durch zumeist sehr breite, größtentheils dem Buntsandstein angehörige Vorländer von ihm getrennt werden. Eine nahezu ganz basaltfreie Lücke liegt im Osten des Fuldathales zwischen der Hochfläche des Amtes Schenklengsfeld und der Lichtenauer Hochfläche. Mitten in dieser Lücke liegt jene tiefe ost-westliche Furche, die den Seulingswald vom Richelsdorfer Gebirge trennt; nach Westen hin geht sie unmittelbar in den Hauptarm der mittleren Fulda über, nach Osten hin in die Thalstrecke Gerstungen—Hörschel des Werrathals.

Wie auf S. 17/18 dargelegt, haben vielleicht ehemals die von der oberen Werra und von der Hörsel zugeführten Wassermassen, vereinigt mit denen, welche die Ulster und Felda von der Rhön herbeibrachten, hier ihren Weg durch das jetzige mittlere Fuldathal genommen. An der Edermündung, die den Mittellauf vom Unterlaufe abgrenzt, trafen dann die von Osten kommenden Wassermassen mit denen von Westen zusammen und nahmen gemeinsam ihren Weg nach Norden. Beide Ursprungflüsse, der ost-westliche vom Thüringerwalde und der west-östliche vom Sauerlande, entstammten älteren Formationen, die früher als Inseln das Buntsandsteinmeer überragt hatten. Ihre Zuflüsse aus dem Bereiche der Buntsandsteinformation zeichneten sich durch süd-nördliche Richtung aus und haben dieselbe beibehalten, zerlegen also das südliche Wesergebiet in mehr oder minder breite süd-nördlich gerichtete Streifen: die Felda, die Ulster, die Haune, die obere Fulda und die Schwalm. Zum engeren Fuldagebiete gehören die Haune und Fulda selbst, deren Vereinigungspunkt bei Hersfeld wir als Grenzpunkt zwischen dem Mittel- und Oberlaufe unseres Flusses betrachten.

Abgesehen von der letzten Strecke des Unterlaufs, die auf 5 km Länge im Regierungsbezirke Hildesheim liegt und vorher schon von Spickershausen ab die Grenze zwischen diesem und dem Kasseler Regierungsbezirke bildet, gehören der Unter- und Mittellauf, ebenso wie der Quellbach seit der Aneignung des ehemals bayerischen Kreises Gersfeld, dem Regierungsbezirke Kassel an. Vom Oberlaufe liegt die Anfang- und Endstrecke ebenfalls in diesem Bezirke, dagegen die mittlere Strecke von Lüdermünd bis unterhalb des Dorfchens U.-Wegfurth auf 26 km Länge im Großherzogthume Hessen.

2. Grundrißform.

Die Grundrißform des Fuldathals im Großen und Ganzen haben wir bei der übersichtlichen Betrachtung kennen gelernt. Der bis zum Gersfelder Kesselthale vorwiegend südlich gerichtete Quellbach biegt hier gegen Westen um und behält diese Richtung am Fuße der Waldgebirgigen Rhön. Vom Dorfe Schmalnau ab lenken die Vorhöhen des Schlüchterner Landrückens den Quellbach allmählich mehr und mehr gegen Norden ab. Der am Zusammenflusse mit der Fliede beginnende Oberlauf liegt in dem Thalzuge, [illegible] süd-nördlichen, der breit [illegible] gelegenen Gebietsstreifens [illegible]

haben. Offenbar hat das Uebergewicht der wasserreichen Bäche des Vogelsberges den Thalweg der Fulda so weit ostwärts abgedrängt, daß zwischen ihm und dem Haunethale nur ein schmaler Geländerücken bleibt. Die Haune ist die gemeinschaftliche Sammelrinne für die westlich gerichteten Abflüsse der Kuppenreichen Rhön, deren Wassermassen erst bei Hersfeld in die Fulda gelangen, nachdem diese bereits von der Jossamündung ab eine nordöstliche Bahn eingeschlagen hat. Diese verfolgt sie auch in der Anfangstrecke des Mittellaufs bis zu der von Osten aus dem Werragebiete herüberziehenden tiefen Furche. Hier in der Gegend von Bebra biegt die Fulda in eine nordwestlich gerichtete Thalrinne ein, die von Malsfeld ab allmählich nordwärts abschwenkt. Nach Vereinigung mit der Eder tritt der Fluß bald in den tief ausgewaschenen, mit diluvialen und alluvialen Ablagerungen wieder aufgefüllten Kasseler Thalkessel über. Im Gegensatze zu den oberen, meist in schlanken Linien entwickelten und ziemlich breiten Thalstrecken zeigen die Uebergänge zum Kasseler Thalkessel und von da zum Oberweserthale die Grundrißform der eingesenkten Mäanderwindungen in ausgeprägtem Grade, und die Thalschlucht ist um so tiefer eingeschnitten, je mehr sie sich der Weser nähert.

In den Engthälern, also namentlich an der unteren Flußstrecke, kann sich der Flußlauf nicht erheblich von der Mittellinie des Thales entfernen. Dagegen bleibt, je breiter dieses ist, ein umso größerer Spielraum für die Windungen des Flusses. Wie aus folgender Tabelle hervorgeht, hat daher der Unterlauf die kleinste, der Oberlauf die größte Laufentwicklung. Andererseits ist die Thalentwicklung des Oberlaufs nicht ganz halb so groß wie diejenige des Unterlaufs. Beim Mittellaufe ähnelt die letzte Thalstrecke dem Engthale der unteren Fulda und vergrößert den Prozentsatz der Thalentwicklung, während in den vorhergehenden Strecken der Flußlauf zahlreiche Schleifen und Krümmungen im breiteren Thale beschreibt, die seine Laufentwicklung derjenigen der oberen Fulda näher bringen; durch einige Begradigungen ist sie künstlich verringert worden. In Bezug auf die Luftlinien zwischen den Anfangs- und Endpunkten zeigen die einzelnen Abschnitte des Flußlaufs keine wesentlichen Unterschiede; alle sind beträchtlich kleiner als die Flußentwicklung im Ganzen. Diese große Gesammtentwicklung der Fulda wird hauptsächlich durch die Thalentwicklung verursacht, da deren in den unteren Strecken an sich schon reichlichen Prozentsätze durch den mehrfachen Wechsel der Hauptrichtung bei der Betrachtung im Ganzen noch bedeutend vergrößert werden.

Flußstrecke	Laufl. km	Thall. km	Luftl. km	Lauf-Entw. %	Thal-Entw. %	Fluß-Entw. %
Quellbach (Quelle—Fliedemündung) . . .	33,0	26	19,8	27	31	66,7
Oberlauf (Fliedemündung—Haunemündung)	66,1	50	39,0	32	28	69,5
Mittellauf (Haunemündung—Edermündung)	73,7	60	43,0	23	40	71,4
Unterlauf (Edermündung—Mündung) . . .	44,7	43	26,8	4	60	66,8
Im Ganzen	217,5	179	106,0	22	69	105,2

Der Quellbach nimmt in Bezug auf die Entwicklungs- und Gefällverhältnisse eine Ausnahmestellung ein. Je geringer sein Gefälle und je breiter sein Thal wird, umso größer ist auch seine Laufentwicklung, besonders unterhalb Schmalnau, wo er mehrfach Seitenarme von beträchtlicher Länge bildet. Die übrigen Strecken, deren Gefälle in engeren Grenzen schwankt und gegenüber demjenigen des Quellbachs gering ist, zeigen die häufig vorkommende Erscheinung, daß der Fluß in den krümmungsarmen und entsprechend gefällreichen Thalstrecken dieselbe Entwicklung herzustellen bestrebt war, die er in den krümmungsreichen und entsprechend gefällärmeren Thalstrecken besitzt. In den sanft gewundenen, durchweg breiteren Thalstrecken hat er daher durch Windungen des Flußschlauches seinen Weg derart verlängert, daß sein Gefälle sich nicht gar zu sehr von dem in den mäanderförmigen Engthälern unterscheidet. Wo der Niederungsboden größere Widerstandsfähigkeit besaß, geschah dies durch Ausnagung eines vielgewundenen tiefen, aber ziemlich schmalen Bettes, dem die Strömung bei größeren Anschwellungen nicht folgen kann. Setzt aber der Niederungsboden den Angriffen des fließenden Wassers schwächeren Widerstand entgegen, so wühlt dieses ein breites, aber ziemlich flaches Bett aus, das unter gewöhnlichen Verhältnissen nur in einzelnen, ihre Lage oft ändernden Rinnen benetzt ist. Im Oberlaufe der Fulda herrscht die erstgenannte Grundrißform vor: der Flußschlauch beschreibt viele Krümmungen und Schleifen in dem stetiger verlaufenden Thale. Auch beim Mittel- und Unterlaufe zeigen sich dort, wo das Thal genügende Breite zu einer solchen Entwicklung besitzt, ähnliche Erscheinungen. Stellenweise hat hier jedoch wohl auch die zweitgenannte Grundrißform vorgeherrscht; indessen ist durch Begradigung, Vertiefung und Befestigung der Ufer ein einheitlicher Flußschlauch hergestellt worden, dessen schlankem Linienzuge die Hochwasserströmung im Allgemeinen folgen kann.

Durch die Einmündung geschiebereicher Nebenbäche oder durch künstliche, auf Verminderung der Geschwindigkeit und Abschwächung der Spülkraft hinwirkende Hindernisse (Wehre, unzweckmäßige Brückenanlagen) sind an manchen Stellen des Oberlaufs Verflachungen des Flußbettes entstanden, die zunächst zu Verbreiterungen, schließlich zu Spaltungen und Inselbildungen Anlaß gaben. Aber derartige Spaltungen kommen verhältnißmäßig selten vor, und die Inseln haben nur kleinen Umfang, z. B. 150 bis 4800 qm bei den Flußspaltungen unterhalb der Schlitzmündung an der Sandlosser Brücke und bei Rimbach, an dessen Brücke eine geschiebeführende sogenannte „Flöße" (im Sommer austrocknendes, bei starken Niederschlägen Hochwasser bringendes Rinnsal) in die Fulda mündet. Bedeutend größere Inseln sind durch Verlegungen des Flußlaufs entstanden, wenn aus irgendwelchem Grunde der Altarm nicht zur Verlandung gekommen ist, sondern als Nebenarm weiter besteht. Spuren solcher Verlegungen findet man vielfach, namentlich am Mittellaufe und bei Kassel; meistens ist aber das alte Bett durch hohe Auffüllung vom jetzigen abgesperrt und wird höchstens noch bei großen Hochfluthen von einer durch die neuen Uferrehnen abgedrängten Seitenströmung durchflossen. Erhalten geblieben sind die Spaltungen z. B. bei Fulda, Lüdermünd, Fraurombach, unterhalb Melsungen und Münden (bis zu gewissem Grade auch bei Spickershausen und Speele), wo durch Verlängerung der

Inseln und Wehrbauten der abgetrennte Arm als Mühlgraben ausgebildet worden ist. Unter gewöhnlichen Verhältnissen führt derselbe die Abflußmenge größtentheils allein ab, während der Hauptarm vorzugsweise als Entlastungskanal bei höheren Wasserständen dient. Zur Zeit sehr bedeutender Hochfluthen entstehen auch neben solchen Stauanlagen, die das Hochwasser sonst im eigentlichen Flußbette abzuführen gestatten, seitliche Umfluthungen, z. B. bei Kassel.

Was schließlich die Schärfe der Krümmungen anbelangt, so liegt es auf der Hand, daß die Krümmungshalbmesser nach der Mündung hin, entsprechend der größeren Wassermenge, an Größe zunehmen. Bestimmte Maße lassen sich aber nur für die Strecken angeben, in denen das Flußbett mit annähernd gleichmäßiger Breite ausgebaut ist; die schärfsten Krümmungen im Mittellaufe haben etwa 100 bis 120 m, im Unterlaufe etwa 200, stellenweise aber nur 150 m Halbmesser. Sie finden sich indessen keineswegs immer an den durch besonders hohe Entwicklungszahlen ausgezeichneten Stellen, weil bei diesen die große Entwicklung gewöhnlich durch Thalschleifen verursacht wird, deren Krümmungshalbmesser in der Regel mehr als 400 m betragen. Solche Stellen liegen beispielsweise oberhalb Guxhagen (6,0 km Lauflänge auf 0,7 km Luftlinie = 757 % Entwicklung), bei Dennhausen (4,5 km Lauflänge auf 0,8 km Luftlinie = 463 % Entwicklung) und bei Kragenhof (4,0 km Lauflänge auf 0,4 km Luftlinie = 900 % Entwicklung).

3. Gefällverhältnisse.

Auf S. 395 ist bereits hervorgehoben, daß nur der Quellbach sehr starkes Durchschnittsgefälle besitzt, während in dem Flußlaufe mit nördlicher Hauptrichtung durch die Thal- oder Laufentwicklung das mittlere Gefälle auf ein bescheideneres Maß herabgemindert ist. Da es sich um einen Gebirgsfluß handelt, behält auch dieses bescheidene Maß im Ober- und Mittellaufe noch immerhin die beträchtliche Größe von 0,7 bis 0,9 ‰, im Unterlaufe über 0,5 ‰, durchschnittlich von der Fliedemündung ab 0,75 ‰. Dies erscheint aber als gering im Vergleiche mit dem Gefälle der Eder, das von Erndtebrück ab nahezu 2,0 ‰ beträgt, und mit dem von Alsfeld ab durchschnittlich 1,1 ‰ betragenden Gefälle der Schwalm. Im Ganzen hat die Fulda zwar ein stärkeres Gefälle (3,39 ‰) als die Eder (2,70 ‰) und die Schwalm (2,70 ‰); aber sie verbraucht von ihrer 738 m großen Fallhöhe fast die Hälfte auf ihrer 6 km langen Anfangstrecke bis zur Sohle des Gersfelder Thalkessels. Dieser Umstand erscheint bedeutungsvoll für den Wasserabfluß und trägt mit dazu bei, daß die Fluthwelle des oberen Fuldagebiets später an der Edermündung eintrifft als diejenige des Eder- und Schwalmgebiets. Die Vertheilung des Gefälles auf die Hauptstrecken ergiebt sich aus der auf S. 397 folgenden Tabelle.

Die Zahlenangaben dieser Tabelle beruhen in der Hauptsache, ebenso wie bei den meisten übrigen Flüssen, auf Ermittlungen aus den Meßtischblättern, da nur für die kanalisierte Fuldastrecke unterhalb Kassel genaue Nivellements und eine örtlich durch Steinpfeiler bezeichnete Stationierung vorhanden sind. Die Höhenlage der dortigen Festpunkte ist 1891 durch ein Präzisionsnivellement fest-

Flußstrecke	Höhenlage + m	Fallhöhe m	Laufänge km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
Quellbach (Quelle–Fliedemündung)	855 256	599	33,0	18,2	55
Oberlauf (Fliedemündung—Haunemündung) . . .	197	59	66,1	0,893	1120
Mittellauf (Haunemündung—Edermündung) . . .	141	56	73,7	0,760	1320
Unterlauf (Edermündung—Mündung)	117	24	44,7	0,537	1860
Im Ganzen	—	738	217,5	3,39	295

gelegt worden. Stromkarten in 1 : 2000 liegen nicht nur für diese Strecke, sondern auch für den größten Theil der als schiffbar geltenden, wenn auch thatsächlich nicht zur Schiffahrt benutzten Flußstrecken von der Nordgrenze des Kreises Hersfeld ab vor; die Aufnahmen rühren meistens aus den vierziger Jahren her. Für den Oberlauf und Quellbach fehlt es an Stromkarten und Nivellements. Jedoch befinden sich in der Nähe des Oberlaufs von Bronzell bis Hersfeld zahlreiche Festpunkte, deren Höhenlage durch die Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme und der Europäischen Gradmessung festgelegt worden ist. An diese Festpunkte sind von der Meliorationsbauverwaltung einige weniger sicher bestimmte Höhenpunkte bei den über die Fulda führenden Brücken angeschlossen, desgleichen die Nullpunkte der Pegel an der Hornungsmühle bei Fulda (+ 246,975 m) und an der Straßenbrücke bei Hersfeld (+ 197,09 m).

Im Einzelnen weicht das Gefälle, wenn auch in engeren Grenzen, vom Durchschnittsgefälle der Hauptstrecken beträchtlich ab, schon deshalb, weil ein namhafter Theil der ganzen Fallhöhe durch die zahlreichen Stauanlagen an einzelnen Punkten gesammelt wird. Außerdem bewirkt vielfach die unregelmäßige Gestaltung der Sohle einen stetigen Wechsel zwischen den sogenannten Pfuhlen mit trägem und den Köpfen mit starkem Gefälle. Schließlich finden auch infolge der verschiedenartigen Gestaltung des Durchflußquerschnitts Aenderungen des Gefälles je nach der Wasserführung statt, da bei großen Anschwellungen der Wasserstand in den Thalengen gewöhnlich höher ansteigt als in den Thalerweiterungen. Beispielsweise hat sich beim außerordentlichen Hochwasser vom Januar 1841 die beim Mittelwasser 19,06 m betragende Fallhöhe zwischen dem Fuldaspiegel am Rondelpegel bei Kassel und dem Weserspiegel am Mündener Unterpegel auf 15,15 m verringert, wogegen sie beim bekannten niedrigsten Wasserstande vom 9. Juli 1893 auf 19,82 m angewachsen ist. Das Durchschnittsgefälle dieser 28,28 km langen Strecke hat demnach von seinem mittleren Betrage (0,67 ‰) beim höchsten Hochwasser eine Abnahme auf 0,54 und beim niedrigsten Kleinwasser eine Zunahme auf 0,70 ‰ erfahren. Theilt man diese Strecke in 8 durchschnittlich 3,5 km lange Abschnitte, so weisen dieselben in der dem höchsten Hochwasser entsprechenden Gefällelinie Unterschiede von 0,30 bis 0,83 ‰ auf (Durchschnittsgefälle 0,54 ‰).

4. Querschnittsverhältnisse.

Die natürliche Breite des Flußbetts zeigt in den oberen Strecken größere Verschiedenheiten als im Mittel- und Unterlaufe, da hier durch die gute Instandhaltung der Ufer und in der letzten Strecke durch die Kanalisierung ein ziemlich regelmäßiger Zustand herbeigeführt worden ist. Die bei der Kanalisierung vorgenommenen Aenderungen werden bei der Darstellung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse näher betrachtet. In günstig gestalteten Strecken beträgt die Breite des Bettes zwischen den Uferborden beim Quellbache von Gersfeld bis Schmalnau etwa 2 bis 3 m, von da bis Lütter 3 bis 5 m und an der Fliedemündung 6 bis 8 m. Beim Oberlaufe kann sie auf durchschnittlich 16 m unweit Fulda, 20 m in der hessen-darmstädtischen Strecke und 25 bis 30 m im Kreise Hersfeld oberhalb der Haunemündung angenommen werden. Beim Mittellaufe nimmt die mittlere Breite von 30 bis 40 m im Kreise Hersfeld unterhalb der Haunemündung auf 40 bis 50 m im Kreise Melsungen zu. Im Unterlaufe vergrößern sich diese Maße auf 80 bis 90 m. An mangelhaft ausgebildeten Stellen ist die Breite des Betts beträchtlich größer, zumal alsdann oft feste Grenzen für die allmählich in das Seitengelände übergehenden Ufer fehlen. Als Beispiele gut entwickelter Querschnitte können die neuerdings zur Messung der Abflußmengen benutzten Stellen dienen. Hier betragen die Spiegelbreiten in Uferbordhöhe beim Mittellaufe: 1,0 km unterhalb Malsfeld 53 m und 1,2 km unterhalb der Melsunger Straßenbrücke 44 m, ferner beim Unterlaufe: 1,0 km oberhalb Dittershausen 87 m und bei Km. 25,6 der kanalisierten Strecke unterhalb Bonafort 80 m.

Am Quellbache haben die Ufer in ganzer Höhe, am Oberlaufe mindestens unter dem gewöhnlichen Wasserstande steile Böschungen; über demselben sind sie in der Regel flacher mit etwa 1 : 3 bis 1 : 4 abgeböscht. In den unteren Strecken steigen sie, wo weniger widerstandsfähige Bodenarten vorherrschen und die Instandhaltung vernachlässigt ist, an der inneren Seite der Krümmungen bis zur Bordhöhe steil an und sind an den Vorsprüngen umso flacher; indessen finden sich solche Stellen dort selten, da fast überall den drohenden Abbrüchen durch Abflachung und Befestigung des gefährdeten Ufers vorgebeugt wird. Außerhalb des Rückstaues der zahlreichen Wehre liegt der Wasserspiegel bei mittlerem Niedrigwasser durchschnittlich 1,5 bis 2 m unter den Uferborden, in den oberen Strecken meistens etwas weniger, in den unteren Strecken etwas mehr. Jedoch finden sich auch viele Stellen mit größerer Uferhöhe von 3 bis 4 m, die in den oberen Strecken hochwasserfrei sind; namentlich in der kanalisierten Strecke hat die beträchtliche Uferhöhe einen erheblichen Aufstau ohne Benachtheiligung der Anlieger erleichtert. Am Quellbache erheben sich die größten Anschwellungen nur etwa 1,4 bis 1,5 m über das mittlere Niedrigwasser, bei dem die freie Bordhöhe der Ufer hier etwa 0,7 bis 1 m beträgt. Am Oberlaufe wächst das Hochwasser manchmal 2 bis 2,5 m über jenen Wasserstand an, in der letzten Strecke bei Hersfeld sogar um mehr als 3,5 m. Am Mittellaufe und am Unterlaufe oberhalb des Engthales der kanalisierten Strecke kommen Anschwellungen von 2,8 bis 3,8 m über mittleres Niedrigwasser vor, in diesem Engthale solche von

5 m und mehr. Der niedrigste Wasserstand liegt durchschnittlich nur 0,2 bis 0,4 m niedriger, andererseits das Mittelwasser 0,3 bis 0,4 m, blos in der kanalisierten Strecke bis rd. 0,7 m höher als das mittlere Niedrigwasser. Die größten Schwankungen der Wasserstände HHW—NNW betragen daher am Quellbache etwa 1,6 bis 2 m, am Oberlaufe etwa 2,5 bis 3,8 m, am Mittellaufe und am Unterlaufe oberhalb der letzten Engthalstrecke 3,0 bis 4,2 m, im Engthale selbst 5,0 bis 5,5 m, schließlich in der Weser bei Münden bis über 8 m. Dagegen bleibt die mittlere Schwankung MHW—MNW, auch auf den unteren Strecken bis nach Kassel, gewöhnlich in den mäßigeren Grenzen von 2,0 bis 2,5 m (bei Hersfeld wächst sie ausnahmsweise auf 2,69 m im Zeitraume 1846/1900 an), sodaß die Ufer beim mittleren Hochwasser nur wenig oder gar nicht überfluthet werden. In jener Engthalstrecke, wo diese Schwankung bis nahezu 3,8 m anwächst, liegen auch die Uferborden höher als weiter oberhalb, durchschnittlich etwa 3 bis 4 m über mittlerem Niedrigwasser.

Wie aus den vorstehenden Mittheilungen hervorgeht, beträgt die Spiegelbreite bei mittlerem Niedrigwasser am Quellbache 1,5 bis 5 m, am Oberlaufe durchschnittlich 12 bis 15 m, am Mittellaufe 20 bis 25 m, am Unterlaufe 30 bis 35 m. Dabei ist die Flußsohle an gut geformten Stellen des Bettes durchschnittlich 0,3 bis 0,4 m tief mit fließendem Wasser bedeckt, entsprechend einem 10 bis 12 qm großen Inhalte des Abflußquerschnitts im Unterlaufe, der sich bei Mittelwasser auf 30 bis 40 qm vergrößert. Die bis zu den Uferborden angefüllten Querschnitte haben an den auf S. 398 genannten Meßstellen des Mittellaufs unterhalb Malsfeld 130 und unterhalb Melsungen 111 qm, dagegen im Unterlaufe oberhalb Dittershausen 314 und unterhalb Bonafort 272 qm Flächeninhalt.

Zur Abführung des größten Hochwassers scheinen Fluthquerschnitte von 150 bis 200 qm am Oberlaufe, 3- bis 400 qm am Mittellaufe und 6- bis 800 qm am Unterlaufe erforderlich zu sein, abgesehen von den eingeschränkten Stellen in Brückenöffnungen, wo die Hochwassergeschwindigkeit durch die Stauwirkung vergrößert ist. Beispielsweise beträgt der Flächeninhalt des vom Hochwasser des 18. Januars 1841 benetzten Querschnitts bei Dittershausen oberhalb Kassel 806 qm, in der bei Wolfsanger beginnenden Stromenge unterhalb Kassel aber nur 677 qm. Wie später mitgetheilt wird, sind am Quellbache Lichtweiten von weniger als 20 m, am Oberlaufe von 50 bis 60 m, am Mittellaufe von 100 bis 110 m und am Unterlaufe bis zur kanalisierten Strecke solche von ungefähr 200 m als ausreichend zur Abführung des größten Hochwassers ohne nachtheiligen Stau erachtet worden. Hierbei ist zu beachten, daß die kurze Verengung an einer Brücke ganz anders wirkt als eine lange Thalenge, bei der sich der Aufstau vervielfacht. Am Beginne der kanalisierten Strecke übt das Engthal zwischen Wolfsanger und Spickershausen einen beträchtlichen Rückstau auf den Kasseler Thalkessel aus, da die Spiegelbreite hier (und ebenso an einigen anderen Stellen weiter unterhalb) beim größten Hochwasser theilweise nur 130 bis 160 m beträgt.

Diese in einer bedeutenden Vergrößerung der Schwankungszahlen zum Ausdrucke kommende Stauwirkung ermöglicht die Abführung der durch die Eder auf ein sehr großes Maß gebrachten Hochwassermenge in einem verhältnißmäßig sehr engen Hochwasserbett, das in ganzer Breite und mit erheblicher Tiefe vom

strömenden Wasser durchflossen wird, während an den meisten Stellen der übrigen Strecken ein namhafter Theil des Ueberschwemmungsgebiets mit Stauwasser angefüllt zu sein pflegt. An den übrigen Strecken schwankt die von der Thalform ebenso wie von der Wassermenge abhängige Breite des Hochwasserspiegels in weiten Grenzen bis nahezu 2 km (im Kasseler Thalkessel), wie bei der Betrachtung des Flußthals dargelegt wird. — Auch bei niedrigen Wasserständen weicht die Spiegelbreite überall dort von den oben bezeichneten Maßen beträchtlich ab, wo die eingebauten Wehre einen künstlichen Aufstau bewirken; zur Kleinwasserzeit arbeiten die Müller theilweise mit unterbrochenem Betriebe, indem sie während der Arbeitspause das Oberwasser bis zur Höhe ihres Stauziels ansammeln und dann abmahlen, also die gestauten Flußstrecken als Mühlenteiche benutzen. Neuerdings ist man bemüht, diesem für alle übrigen Zwecke nachtheiligen Vorgehen durch Festsetzung von Mindeststauzielen thunlichst zu begegnen, wie in der Darstellung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse erwähnt wird.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Das Bett des Quellbachs ist mit größtentheils steilen Ufern in den aus Verwitterungserzeugnissen der Trias- und Tertiärgesteine bestehenden Alluvialboden eingeschnitten. Der meistens feste Lehm besitzt aber stellenweise Beimengungen von Sand, Kies, grobem Schotter und unverwittertem Gerölle jener Gesteinsarten, die seine Widerstandsfähigkeit beeinträchtigen. Bei Hochwasser entstehen daher zuweilen Uferabbrüche, und die hierbei ins Wandern gerathenen, aus den gefällreichen Nebenbächen vermehrten Geschiebe und Sinkstoffe werden thalabwärts geschwemmt, bis sie beim raschen Verlaufen der Fluthwelle wieder im Bachbette zur Ruhe gelangen. Die Größe der Geschiebe nimmt von oben nach unten rasch ab: oberhalb Gersfeld findet sich neben Basalt- und Quarzitblöcken bereits viel Sandsteinschotter auf der Sohle; bei Schmalnau überwiegt dagegen schon Sand und Schlamm vor dem Kiese und feineren Schotter.

In den Oberlauf gelangen aus den Wasserläufen des Quellgebiets als Wanderstoffe nur grober Sand und Kies, keine Gerölle, hauptsächlich aber fein vertheilte sandige und thonige Sinkstoffe. Namentlich an den Stellen, wo durch Wehre das Gefälle ermäßigt ist, besteht daher die Sohle vorwiegend aus sandigem Schlick, und die grobkörnigen Ablagerungen beschränken sich auf einzelne Stellen. Auch die größeren Nebenbäche liefern keine groben Geschiebe, wohl aber die sogenannten „Flößen", d. h. wildbachartige Rinnsale, die beim plötzlichen Abgange des Schneewassers und nach starken Gewitterregen zuweilen beträchtliche Gerölle- und Schottermassen in den Fluß werfen, dessen Kraft zu ihrer Weiterführung nicht ausreicht. Durch Abspülung und Verwitterung vermindert sich allmählich die Größe dieser Gerölle so weit, daß das Hochwasser sie fortzurollen vermag; jedoch weisen die an solchen Stellen stets auftretenden Kiesbänke darauf hin, daß diese Quelle der Geschiebebildung von Zeit zu Zeit wieder in Thätigkeit tritt. Auf einer solchen Kiesbank oberhalb Hersfeld verhielt sich der aus Basalt bestehende Schotter zu dem aus Sandstein erzeugten Kiese etwa wie 1 : 10. Auch durch Abbrüche der aus sandigem Lehmboden bestehenden Ufer in den Gruben

der scharfen Krümmungen, namentlich auf der hessen-darmstädtischen Strecke, wo für die Uferbefestigung weniger gut als in der ehemals kurhessischen gesorgt ist, gerathen die beigemengten gröberen Bestandtheile als Wanderstoffe, die abgebrochenen Bodenmassen als schwebende Sinkstoffe in Bewegung. Theilweise trägt sie das Hochwasser in sein Ueberschwemmungsgebiet, wo die gröberen Theile zunächst am Ufer abgelagert werden und 50 bis 100 m breite, etwa 0,5 m hohe Uferrehnen bilden. Theilweise lagern sie sich weiter unterhalb im Flußbette selbst ab, sobald das Hochwasser schnell zu fallen beginnt. Der lehmige Untergrund der Flußsohle ist daher fast überall mit sandigem Schlicke, grobem Sande und Kiese bedeckt, nur selten durch Auskolkung dieser Hülle freigelegt.

Je weiter man flußabwärts geht, umso mehr findet man auf den bei Niedrigwasser frei liegenden Ablagerungen das Vorherrschen des Sandes, obgleich auch hier noch öfters Kiesbänke vorkommen. Die schwebend mitgeführten Sinkstoffe haben gleichfalls zuletzt, namentlich im Mittellaufe, vorwiegend sandige Beschaffenheit, da die Nebenbäche in den Kreisen Hersfeld und Rotenburg meistens aus Gebieten mit magerem Boden stammen. An geschützten Stellen mit geringerem Gefälle wuchern hier wie überall an der Fulda, von der kanalisierten Strecke abgesehen, Wasserpflanzen und Kraut, wenn auch lange nicht in solchem Maße wie in den Flüssen der östlichen Stromgebiete. Ober- und unterhalb von Rotenburg münden wiederum mehrere wildbachartige Seitengewässer; und dies geschieht noch an einer Reihe von anderen Stellen des Mittel- und Unterlaufs, besonders im Engthale der kanalisierten Strecke; ebenso bringt auch die Eder bei jedem Hochwasser ziemlich grobe Geschiebe in die Fulda und schiebt eine Art von Schuttkegel in ihr Bett vor. Hierdurch ändert sich die Beschaffenheit des Flußbetts bedeutend; an Stelle der beweglichen Sohle tritt eine feste, die durch schweres Gerölle und Gesteintrümmer gebildet wird. Diese verlieren zwar mit der Zeit so viel an Größe und Gewicht, daß ein Theil von ihnen fortgerollt oder aufgelöst wird, erhalten aber auch stets neue Zufuhr, sodaß ein gewisser Beharrungszustand erreicht ist. Namentlich befinden sich die Geröllablagerungen (oft Köpfe genannt) unterhalb der Mündungen jener Zubringer, vielfach aber auch an den Uebergängen von Gegenkrümmungen, wo die Stromkraft am schwächsten ist, oder in Nähe der Wehre. Bei dem groben Gerölle überwiegt der Buntsandstein; beim Schotter tritt daneben viel schwarzer Kieselschiefer bis zu Faustgröße auf. Die Ufer besitzen an sich meistens nur geringe Widerstandsfähigkeit, da der lehmige Sand des Oberbodens vielfach auf Schotter lagert und leicht unterspült werden kann. Infolge der guten Befestigung und beständigen Unterhaltung der Ufer kommen jedoch größere Abbrüche selten vor. Die Geschiebeführung beschränkt sich auf die Weiterbeförderung der aus den oberen Strecken stammenden oder von den Köpfen losgerissenen Massen von Kies und grobem Sande. Die mitgeführten Sinkstoffe werden meistens im Ueberschwemmungsgebiete abgelagert.

6. Form des Flußthals.

Das Fuldathal ist in seiner ganzen Länge mit alleiniger Ausnahme des Kasseler Thalkessels mehr oder weniger scharf und tief in das benachbarte Berg-

und Hügelland eingeschnitten. Die Thalwände steigen theils allmählich mit sanfter Neigung, theils unvermittelt mit schroffen Steilhängen bis zu vielfach beträchtlicher Höhe an. Am Quellbache vermindert sich diese Höhe gegen Westen hin nach dem offenen, flachhügeligen Gelände im südlichen Theile des Kreises Fulda. Von da ab nimmt die Höhe im Großen und Ganzen stromabwärts allmählich zu; am höchsten erheben sich die das Engthal der kanalisierten Strecke einfassenden Berge, deren Kuppen bis zu 180 m über der Thalsohle liegen. Wo das Flußthal die früher erwähnten eingesenkten Mäanderwindungen beschreibt, sind in der Regel die einspringenden Thalwände überaus steil, die vorspringenden Thalwände dagegen ziemlich flach geböscht, ganz wie dies bei den Ufern des gekrümmten Flußbetts der Fall zu sein pflegt. Allerdings kommen auch Ausnahmen vor, da z. B. in der engen Thalstrecke oberhalb Spickershausen die vorspringende Thalwand steiler als die gegenüberliegende ist. Fast überall bestehen die Einfassungen des Thales aus Gesteinen der Buntsandsteinformation oder ihrem Verwitterungsschutte. Nur an wenigen Stellen (bei Fulda, Morschen und Kassel) ist der darüber liegende Muschelkalk, zwischen Rotenburg und Morschen der darunter liegende Zechstein angeschnitten. Mehrfach verrathen uns Ueberreste diluvialer Gebilde, daß das jetzige Alluvialthal in ein älteres Thal tiefer eingenagt ist, besonders am Mittellaufe und bei Kassel, wo die ausgedehnte Alluvialniederung von breiten Streifen der Ablagerungen eines diluvialen Thalkessels besäumt ist.

Die Breite der meistens deutlich gegen die Thalwände abgegrenzten Sohle des Fuldathals beträgt am Quellbache von der bei Sandberg oberhalb Gersfeld endigenden Rhöngebirgschlucht bis zur Lüttermündung etwa 250 m, von da bis zur Vereinigung mit dem Fliedethal etwa 4- bis 500 m. Das nahezu gradlinig nordwärts gestreckte Thal bis oberhalb des Frauenbergs bei Fulda erweitert sich bis zu 800 m. Hier beginnt eine Reihe von Thalwindungen, die in Doppelknieform nordwestlich nach der abermals fast gradlinig nordwärts verlaufenden, beim hessen-darmstädtischen Dorfe Fraurombach beginnenden Thalstrecke führen. In der gewundenen Strecke wechselt die Breite des Fuldathals von 200 bis 700 m; namentlich herrschen zwischen Gläserzell und Lüdermünd Engstellen vor. Dagegen hat das nordwärts gestreckte Thal von Fraurombach bis zur hessisch-preußischen Landesgrenze eine ziemlich gleichmäßige Sohlenbreite von 5- bis 700 m. Sie vermehrt sich jenseits der Grenze, wo unweit Nd.-Jossa der Jossabach in das Fuldathal eintritt und bis Nd.-Aula mit dem Hauptflusse parallel fließt. Hier beginnt die auf 26 km Länge bis zur Ulfemündung ziemlich stetig nordostwärts gerichtete Thalstrecke des Kreises Hersfeld, deren Sohle bis zur Kreisstadt 1 bis 1,2 km, jenseits derselben zwischen 400 bis 900 m Breite besitzt. Am Uebergange in den auf ähnliche Länge gleichfalls stetig nach Nordwesten verlaufenden Thalzug liegt die fruchtbare Bebraer Niederung, deren 1,8 km betragende Breite nach Rotenburg hin auf 400 m abnimmt; jedoch macht die Verengung sogleich wieder einer bis Binsförth anhaltenden Erweiterung auf 1 bis 1,2 km Platz. Von da bis Malsfeld ist das nach einem scharfen Bogen in die frühere Richtung zurücklenkende Fuldathal etwa 500 m breit. Nunmehr folgt eine vielgewundene, bis Röhrenfurth nördlich, sodann bis zur Edermündung nord-

westlich und schließlich bis zum Kasseler Thalkessel wiederum nördlich gerichtete Thalstrecke, deren Sohle sich an den breitesten Stellen bei der Pfieffemündung, unterhalb Röhrenfurth und bei der Edermündung auf 4- bis 600 m erweitert, meistens aber viel schmaler und zum Theil auf das Flußbett beschränkt ist. Im Kasseler Thalkessel nimmt die Alluvialniederung eine Ausdehnung von 2 bis 3 km an. Bei Wolfsanger tritt die Fulda schließlich in das krümmungsreiche Engthal, das unterhalb Bonafort in den 1 km breiten, von hohen Bergen malerisch umrahmten Mündener Thalkessel übergeht, der die Fulda mit der Werra zum Weserstrome vereinigt.

Am Quellbache dehnen sich, da das Flußbett meistens nicht tief eingenagt ist, die Ueberschwemmungen bis zu 180 m aus. Am Oberlaufe wechselt die Breite des bei großem Hochwasser überflutheten Thalstreifens innerhalb des Kreises Fulda von 80 bis 150 m, innerhalb des Großherzogthums Hessen von 100 bis 300 m, innerhalb des Kreises Hersfeld von 300 bis 800 m. Im Rotenburger Kreise folgt auf die 1,5 km betragende größte Breite des Ueberschwemmungsgebiets die kleinste Breite von 240 m oberhalb Rotenburg. Im Melsunger Kreise bedeckt das Hochwasserbett bei Konnefeld eine 970 m breite Fläche und wird in der Thalschlucht Büchenwerra—Guxhagen auf 130 m eingeschnürt. Im Kasseler Kreise erweitert es sich bei der Provinzialhauptstadt auf 1,5 bis nahezu 2 km und erfährt dann unterhalb Wolfsanger jene auf S. 399 erwähnte Verengung, die einen erheblichen Rückstau auf den Thalkessel bei Kassel verursacht. In dieser Stadt bewirken mehrere Baulichkeiten, namentlich das Mühlenwehr und die steinerne Straßenbrücke eine solche Einschränkung, daß bei Anschwellungen, die 2,30 m am Rondelpegel übersteigen, der oberhalb des rechtseitigen Stadttheils abzweigende Fluthumlauf einen Theil des Hochwassers aufnimmt und unmittelbar unterhalb der Stadt in die Fulda zurückführt. In der tief eingeschnittenen Thalschlucht von Wolfsanger bis Münden hat das Ueberschwemmungsgebiet durchschnittlich kaum 160 bis 180 m Breite, die erst bei Bonafort allmählich auf 4- bis 500 m im Mündener Thalkessel zunimmt. Die engsten, nur 130 bis 160 m breiten Stellen in dieser Strecke liegen oberhalb Spickershausen, unterhalb Speele und oberhalb Bonafort, die größten Erweiterungen mit 320 m bei Kragenhof und mit 550 m unterhalb Wilhelmshausen.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Im Kreise Gersfeld besteht der Boden des Fuldathals durchweg aus stellenweise sandigem und mit Steingerölle durchmengtem Lehme, der durch Druckwasser von den benachbarten Höhen frisch gehalten wird, ohne daß es wegen der guten Vorfluth zur Sumpfbildung käme; nur liegen an einigen Orten kleine Fischteiche im Thalgrunde. Diese Beschaffenheit macht den Boden für Wiesenkultur besonders gut geeignet, und er wird auch ganz vorwiegend, innerhalb des Ueberschwemmungsgebiets ausschließlich dafür benutzt; die meisten Wiesen sind zur Bewässerung eingerichtet. Die nach dem Abgange des Schnees von der Hohen Rhön stattfindenden Ueberschwemmungen werden von den Wiesenbesitzern wegen ihrer düngenden Wirkung gerne gesehen. Dagegen verursachen

zuweilen die seltenen, aber dann umso heftiger auftretenden, durch starke und nachhaltige sommerliche Regengüsse entstehenden Hochfluthen (z. B. am 29. Juni 1876) beträchtlichen Schaden an der Heuernte und bleibende Nachtheile infolge der Schotterablagerungen auf dem Wiesengelände.

Im Kreise Fulda und im Großherzogthume Hessen beginnt der Sandgehalt des Lehmbodens allmählich zuzunehmen; im Großen und Ganzen läßt sich der Boden des Fuldathals hier als sandiger Lehm bezeichnen, dessen Durchlässigkeit thalabwärts im Allgemeinen größer wird. Der Grundwasserstand hängt zwar auch hier theilweise vom Druckwasser des Höhenlandes ab, regelt sich aber doch hauptsächlich nach den Wasserständen des Flusses. Wo diese durch Mühlenstau hoch angespannt sind, finden sich vereinzelte versumpfte Flächen im Thalgrunde, z. B. eine solche von 4 bis 5 ha Flächeninhalt im Rückstaubereiche des Fraurombacher Mühlenwehrs. Die Thalsohle ist größtentheils mit Wiesen bedeckt, die in höheren Lagen auf künstliche Bewässerung angewiesen sind. Nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil des hochwasserfreien Niederungsbodens dient als Ackerland. Wald kommt weder hier, noch in den übrigen Strecken des Fuldathals vor. Sommerliche Ueberschwemmungen, die nachtheilig auf die Heuernte einwirken, pflegen meist weniger hoch anzusteigen und rascher zu verlaufen als die Frühjahrsfluthen; diese rufen beim Zusammentreffen von Regenfällen mit der Schneeschmelze ein schnelles Anwachsen des Hochwassers und umfangreiche Ausuferungen hervor, die manchmal erhebliche Verschotterungen und Versandungen der Thalwiesen zur Folge haben.

Im Kreise Hersfeld wird die Beschaffenheit des sandigen Lehmbodens noch leichter, sodaß er nach dem Rotenburger Kreise hin in lehmigen Sand übergeht; der reiche Humusgehalt des seit vielen Jahrhunderten zum Wiesenbau, von Asbach abwärts in den höheren Lagen aber auch vielfach zum Ackerbau benutzten Bodens sichert ihm seine durch sorgfältige Düngung erhaltene Fruchtbarkeit. Wo die vorhandenen Ent- und Bewässerungsanlagen eine Ergänzung erfordern, wird neuerdings bei der wirthschaftlichen Zusammenlegung der Gemarkungen hiermit vorgegangen. Beispielsweise wurden 1897/98 die Anlagen der 0,07 qkm großen Rieselwiesen im Fuldathale bei Mecklar ergänzt, und für die 0,26 qkm große Wiesenfläche unterhalb der Knippmühle bei Meckbach wird die neue Herstellung von Berieselungseinrichtungen beabsichtigt. Da bei den vom Hochwasser mitgeführten Sinkstoffen die thonigen Bestandtheile gegen die sandigen allmählich zurücktreten, bringen die Ausuferungen weniger gute Dungstoffe auf die Thalwiesen; zuweilen sind daher die Ackerflächen in das bei höheren Fluthen unter Wasser gesetzte Gebiet vorgeschoben und bei Hersfeld mit einem kleinen Deiche gegen Ueberschwemmung geschützt.

Im Kreise Rotenburg und in der angrenzenden Strecke des Kreises Melsungen bis gegen Malsfeld, ebenso in der letzten Strecke des Melsunger Kreises von Körle abwärts herrscht leichter lehmiger Sandboden vor, der durch kräftige Düngung und alte Kultur bis auf einige, mit Kies und Schotter im Uebermaße durchmengte Stellen eine ertragreiche Humusdecke erhalten hat; zwischen Malsfeld und Körle besteht der Boden des Fuldathals vorwiegend aus Lehm. Weniger ergiebig sind die Wiesen, da sie vom Frühjahrshochwasser nicht

genügend gedüngt und von dem manchmal kurz vor der Ernte eintretenden Sommerhochwasser geschädigt werden. Wo es die Höhenlage irgend gestattet, theilweise auch an den gegen Ueberströmung einigermaßen von Natur oder (bei A.- und N.-Morschen) durch Deiche geschützten Stellen des Ueberschwemmungsgebiets dient daher das Niederungsgelände als Ackerland, der durch die klimatischen Verhältnisse und die sonnige, gegen rauhe Winde geschützte Lage des Thalgrundes begünstigt wird. Die im Bereiche der Ausuferungen vorherrschenden Wiesen liefern zu wenig Heu für den Bedarf der Landwirthschaft, weshalb Klee und Futtergewächse reichlich angebaut werden. Gelegentlich der Verkoppelungen hat in den Kreisen Rotenburg und Melsungen das Meliorations- und Genossenschaftswesen großen Aufschwung genommen. Schon früher bestanden an einigen Stellen des Fuldathals freiwillige Verbände zur Be- und Entwässerung von Wiesen, z. B. bei N.-Morschen, Melsungen, Röhrenfurth und Körle. Von den auf S. 75/76 genannten Verbänden gehören ausgedehnte Theile ihrer Betheiligungsflächen dem Fuldathale an bei der Wiesengenossenschaft zu Körle und bei den Dränagegenossenschaften zu O.-Melsungen und Melsungen. Die Bewässerungsanlagen für O.-Melsungen und Melsungen-Schwarzenberg, bei denen das Rieselwasser durch Schöpfwerke aus der Fulda auf die hochliegenden Wiesenflächen gehoben werden sollte, sind wegen der großen Anlage- und Betriebskosten nicht zu Stande gekommen. Für Dränagegenossenschaften in den Fuldathalgemarkungen Heinebach, N.-Morschen, Schwarzenberg und Röhrenfurth liegen Vorermittlungen und Entwürfe vor.

Im Land- und Stadtkreise Kassel und in den kleinen zum Kreise Münden gehörigen Thalflächen besteht der Boden des Fuldathals aus mitteldurchlässigem sandigem Lehme oder (im Kasseler Thalkessel von Bergshausen bis Wolfsanger) aus sehr kräftigem mildem Lehme mit reichem Humusgehalt auf thonigem oder kiesigem Untergrunde. Der Ackerbau beschränkt sich vorzugsweise auf die unter gewöhnlichen Verhältnissen hochwasserfreien, bei Kassel übrigens großentheils von der städtischen Bebauung in Anspruch genommenen Flächen. Im Bereiche der häufiger eintretenden Ueberschwemmungen liegen fast ausschließlich fruchtbare Wiesen, denen durch die Ausuferungen so viele, namentlich wohl aus dem Eder- und Schwalmgebiete stammende Dungstoffe zugeführt werden, daß sie auch ohne künstliche Düngung und Berieselung gute Erträge bringen. Eine Ausnahme bildet die auf S. 77 erwähnte hochliegende, nur bei großen Hochfluthen überschwemmte Wiesenfläche mit kiesigem, sehr durchlässigem Untergrunde bei Bergshausen am rechten Fuldaufer oberhalb Kassel, die 1873 mit Bewässerungsanlagen versehen worden ist. Während an den oberen Strecken des Fuldathals nur ausnahmsweise über nachtheilige Einwirkungen der Eisgänge geklagt wird, sind am Unterlaufe solche Klagen öfters hervorgetreten, da durch die Eder das Ungestüm der Eisgangshochfluthen erheblich gesteigert wird. Bei der Betrachtung der Hochwasser- und Eisverhältnisse kommen wir auf diese Frage zurück, auch auf derartige Nothstände in früherer Zeit. Aus den letzten Jahrzehnten rühren Klagen her über größere Schäden, die in der Waldauer Feldmark oberhalb Kassel beim Eisgange im Winter 1870/71 stattgefunden haben. Nachdem sich am 8. Februar 1871 eine 1,5 km lange Eisstopfung unterhalb der Neuenmühle ausgebildet hatte,

nahm der Eisgang seinen Weg durch das rechtseitige Ueberschwemmungsgebiet über die Wiesen und Felder von Waldau hinweg und mündete vor den Kasseler Gärten in das Flußbett zurück; dabei wurde der Leinpfad auf 900 m Länge zerstört und mußte auf einer niedrigen Dammschüttung neu hergestellt werden. Der vom Landgrafen Karl (1677/1730) gegründete Auepark (Karlsaue) liegt am Fuße der Kasseler Oberneustadt im Schutze eines 1742 hergestellten, im Abschnitte „Wasserwirthschaft" erwähnten Deiches.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Entsprechend der mannigfach wechselnden Bodengestalt des Fuldagebiets zeigt der Niederschlag in ihm recht verschiedene Beträge. Im Quellgebiete der Eder und wohl auch auf der Hohen Rhön steigen sie über 1200 mm im Jahre; das Flußthal und dessen Nachbargelände empfängt dagegen auf einer weiten Strecke weniger als 600 mm. Seine größte Stärke besitzt der Niederschlag allenthalben im Hochsommer, meistens im Juli; im Herbste nehmen die Niederschlagsmengen aber wiederum zu, und zwar gerade in den Gebirgen so stark, daß die Herbstmengen hier den Sommermengen theilweise nicht viel nachgeben. Ebenso wie im Werragebiete machen sich bei der Wasserführung der Fulda diese Herbstregen sogar viel stärker geltend als die des Sommers. Wohl können auch diese außerordentlich heftige und mit starken Schadenwirkungen verbundene Fluthwellen hervorrufen; gewöhnlich handelt es sich aber bei diesen mit Gewittern verbundenen oder doch gewitterartig auftretenden Regengüssen des Hochsommers um örtlich begrenzte Erscheinungen, und so ist das gleichzeitige Auftreten bedeutenden Hochwassers im gesammten Gewässernetze um diese Zeit eine große Seltenheit. Die Herbstregen sind dagegen Erscheinungen viel allgemeinerer Natur. Denn in ihnen giebt sich die ozeanische Beeinflussung des Klimas kund, der nicht so enge örtliche Schranken gesetzt sind wie den meisten sommerlichen Wärmegewittern; daher gehören zahlreiche, weit ausgebreitete Hochwasser, unter denen das vom November 1890 wohl das am häufigsten genannte ist, dieser Jahreszeit an.

Auch für die Wasserführung unter gewöhnlichen Verhältnissen besitzen die Sommerregen nicht dieselbe Bedeutung wie die des Herbstes. Vielmehr zeigen die langjährigen Mittelwerthe von der Beendigung der Schneeschmelze ab ein bis zum Herbste andauerndes Sinken der Wasserstände, das vielleicht noch etwas lebhafter zur Geltung käme, wenn nicht Krautwucherungen im Flußbette den Wasserspiegel zuweilen etwas stauten. Mit dem Einsetzen der Herbstregen beginnt dagegen auch sogleich eine Erhebung des Wasserspiegels, weil ihnen die Verdunstung des Wassers und seine Aufzehrung durch den Pflanzenwuchs in weit schwächerem Maße entgegenwirkt als dem Regenfalle in den heißesten Monaten. Seine höchste Lage aber erlangt der Wasserspiegel erst in den Monaten der Schneeschmelze. Die dann eintretenden Ueberschwemmungen sieht man ihrer düngenden und bewässernden Wirkung wegen großentheils gern, und auch der damit verbundene Eisgang verläuft in der Regel ohne größere Nachtheile, mindestens an der oberen und mittleren Fulda.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Bei einem allgemeinen Hochwasser füllt das Flußbett sich unter der Einwirkung der zahlreichen und meist recht gefällreichen Seitengewässer allenthalben rasch an. Aber nicht nur der Fuß, sondern auch der Scheitel der Fluthwelle schreitet größtentheils rasch vorwärts. Denn schon ehe das Hochwasser von der Hohen Rhön und vom Schlüchterner Landrücken her eintrifft, bringen die Gewässer des Vogelsberges und des Knüllgebirges ihre Fluthwellen in den Fluß, und an der Mündung der Haune treffen zunächst wohl die Wellen der Aula, Jossa, Schlitz und Lüder ein. Die Haune selbst scheint einen etwas weniger schnellen Abflußvorgang zu besitzen, was sich aus dem Umstande ableiten läßt, daß der Fluthscheitel der Hauptfluß-Fluthwellen die obere Strecke des Mittellaufs unterhalb der Haunemündung oft nur mit mäßiger Geschwindigkeit zurücklegt. Deshalb kommt das Hochwasser aus dem mittleren Gebiete der Eder dem der mittleren Fulda fast regelmäßig zuvor (vergl. S. 55). Da die Höchstmenge der Eder gewöhnlich auch anderthalbmal bis doppelt so groß ist wie die der mittleren Fulda, so ist hauptsächlich dieser wichtige Nebenfluß für die Höhe und die Fortpflanzung des Hochwassers im Unterlaufe der Fulda maßgebend. Die Antheile aus dem oberen Eder- und oberen Schwalmgebiete kommen hierbei jedoch erst in zweiter Linie in Betracht, weil das von dort herrührende Hochwasser sich meist erst mit dem der mittleren Fulda vereinigt. Vielmehr übt die größte Einwirkung auf die Fluthwelle der unteren Fulda das aus den Nebenbächen der mittleren und unteren Eder, sowie vom unteren Schwalmgebiete rasch zusammenfließende Hochwasser aus. Trotz jener Vertheilung der Hochwassermengen spielt die ganze Erscheinung sich gewöhnlich doch in so wenigen Tagen ab, daß die Fluthwelle auch im Unterlaufe des Flusses eine einheitliche Form behält, die gegenüber den Fluthwellen der Werra sogar als spitz zu bezeichnen ist. Auch zu Zeiten nicht außergewöhnlicher Wasserstände verdankt die untere Fulda den größeren Theil ihrer Wassermenge der Eder.

Während solche allgemeinen, das ganze Flußgebiet mehr oder weniger gleichzeitig und gleichmäßig betreffenden Hochwassererscheinungen fast ausschließlich in der winterlichen Jahreshälfte, etwas seltener in den ihr zunächst benachbarten Monaten vorkommen, bildet der Sommer die Zeit der mehr vereinzelt, aber zuweilen sehr heftig an dem gerade betroffenen Wasserlaufe auftretenden Hochfluthen, die von den häufig mit Gewittern verbundenen wolkenbruchartigen Regengüssen verursacht werden. Die winterlichen Hochfluthen rühren im Fuldagebiete keineswegs immer von der Schneeschmelze her, sondern ebenso oft oder noch öfter von Niederschlägen, die nicht als Schnee fallen und örtlich meist weniger stark als die sommerlichen Gewitterregen, aber nachhaltiger und in weiterer Verbreitung auftreten. Jeder einzelne Wasserlauf braucht dabei nicht in übermäßige Erregung zu kommen, um doch durch das gleichzeitige Zusammenwirken vieler Seitengewässer im Hauptflusse eine ansehnliche Fluthwelle hervorzurufen. Andererseits finden zuweilen in den Seitengewässern innerhalb weniger Tage sehr bedeutende Hochwasser statt, ohne daß in der Fulda mehr als eine starke, aber meistens noch unter der Hochwassergrenze bleibende Anschwellung zu finden wäre.

Beispielsweise hatte die Fulda zu Ende Juli/Anfang August 1882 ein ziemlich kleines Hochwasser, das z. B. bei Kassel unter der Ausuferungshöhe blieb, während an ihren meisten Nebenbächen, namentlich an den vom Vogelsberge, Knüllgebirge und aus deren Nachbarschaft stammenden Bächen, recht beträchtliche Hochwasserschäden angerichtet wurden, die für das ganze Fuldagebiet innerhalb des Regierungsbezirkes Kassel auf 110 000 Mark geschätzt worden sind.

3. Wasserstandsbewegung.

Schon seit längerer Zeit regelmäßig beobachtete Pegel sind an der Fulda nur 3 vorhanden, nämlich an den Straßenbrücken bei Hersfeld und Rotenburg und am sogenannten Rondel in Kassel. Jeder Hauptstrecke des Flusses, dem Ober-, Mittel- und Unterlaufe, gehört eine dieser Pegelstellen an, wobei allerdings zu bemerken ist, daß die Straßenbrücke bei Hersfeld nur ein wenig mehr als $^1/_2$ km von der (den Ober- und Mittellauf trennenden) Mündung der Haune entfernt und dieser Nebenfluß schon oberhalb der Pegelstelle durch einen Mühlgraben mit der Fulda verbunden ist. Für den Nullpunkt des Pegels bei Hersfeld gilt vorläufig die Höhenlage + 197,09 m; der Pegel bei Rotenburg ist zu Normal-Null noch nicht in Beziehung gesetzt, während bei Kassel der Nullpunkt zufolge eines Präzisionsnivellements auf + 135,555 m liegt. Die folgenden Untersuchungen beruhen hauptsächlich auf den Aufzeichnungen für diese drei Pegelstellen, wogegen die übrigen Wasserstandsbeobachtungen aus verschiedenen Gründen nur aushilfsweise in Betracht kommen konnten.

So wurde in der Zeit 1. Juli 1884/30. April 1888 ein Pegel zu Fulda regelmäßig beobachtet, dessen Nullpunkt nach vorläufiger Bestimmung auf + 246,975 m liegt. Späterhin fanden die Wasserstandsaufzeichnungen hier nur noch bei Hochwasser täglich statt, sonst aber blos zweimal in der Woche. Neuerdings erfolgen sie selbstthätig durch den für die Hochwasservoraussage eingerichteten Druckluftpegel bei Horas unterhalb Fulda (Nullpunkt + 241,60 m). In der Zeit 4. September 1879/31. März 1895 wurde ferner der Wasserstand am Pegel bei Bonafort, dessen Nullpunkt nach dem Präzisionsnivellement für die kanalisierte Fuldastrecke auf + 119,091 m liegt, fortlaufend vermerkt. Seitdem wird dieser Pegel, der sich jetzt im Oberwasser einer der für die Kanalisierung erbauten Stauanlagen befindet, nur noch bei niedergelegtem Wehre, also ebenfalls nur bei Hochwasser beobachtet. Doch hat sich auch schon, während das Wehr noch im Bau war, in den Sommerhalbjahren 1893 und 1894 eine Rückwirkung auf die Wasserstände geltend gemacht. Ein weiterer Uebelstand ist der, daß von 1880 bis Februar 1884 die Wasserstände über 3,0 m a. P. nicht beobachtet, sondern nachträglich nach entsprechenden Hochwasserständen an der Pegelstelle Kassel ergänzt sind.

Weiter sind noch Aufzeichnungen vorhanden für die Pegelstellen N.-Morschen (1872 und 1877/94), Melsungen (1871/94) und Guxhagen (1878/94). Wegen zu starker Beeinflussung der kleinen Wasserstände durch den Betrieb benachbarter Mühlen wurden diese Pegelstellen aufgehoben und dafür an den Eisenbahnbrücken zu Malsfeld und zu Guntershausen zwei neue, dem Rückstaue entzogene Pegel

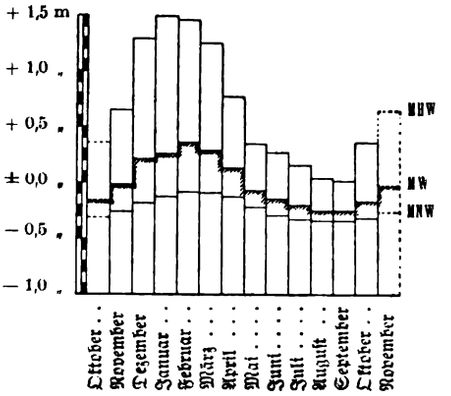
eingerichtet, für die seit dem 1. April des Jahres 1894 regelmäßige Verzeichnisse geführt werden. Die Höhenlage der Nullpunkte zu N.N. ist noch nicht ermittelt. Endlich sei erwähnt, daß 1842/55 auch ein Pegel an der Mühle zu Mecklar beobachtet wurde, der jedoch sehr ungünstig stand.

Die in der kanalisierten Fulda eingerichteten Druckluftpegel kommen nur für den Betrieb der Wasserstraße, nicht aber für die Darstellung des Abflußvorganges in Betracht, und so bleiben wir also vorwiegend auf die drei erwähnten Reihen für Hersfeld, Rotenburg und Kassel angewiesen. Manches lassen freilich auch diese zu wünschen. So litten die Aufzeichnungen in Hersfeld, die 1842 probeweise begonnen und seit dem 1. Januar 1845 regelmäßig gemacht sind, lange Zeit hindurch an einer unzulässigen Abrundung auf viertel oder halbe, ja bei den Hochwasserständen z. Th. auf ganze Fuß. Außerdem finden sich in den Verzeichnissen manche nachträgliche Aenderungen, die zu Bedenken Anlaß geben. Doch scheinen in den langjährigen Mittelwerthen für 1846/1900 und für 1871/1900, welch' letztere zur Vergleichung mit anderen Pegelstellen dienen sollen und im Tabellenbande zu finden sind, diese Unsicherheiten sich ziemlich auszugleichen. Die Aufzeichnungen in Rotenburg beginnen mit dem 1. Januar 1872, enthalten aber innerhalb der ersten zehn Jahre Lücken für die Zeit der Eisbedeckung, weshalb unsere Mittelwerthe für 1881/1900 gelten. Vom Kasseler Rondelpegel liegen schon aus den Jahren 1836/59 Aufzeichnungen vor, die jedoch sehr lückenhaft, auch mit den neueren Beobachtungen nicht ganz vergleichbar sind, da das Niederbrennen einer Mühle im Jahre 1869 die Stauverhältnisse an der Pegelstelle wesentlich verändert hat. Die neuen Aufzeichnungen beginnen 1872; doch schien es rathsam, bei den Mittelwerthen nur bis 1876 zurückzugreifen. Auf die kleineren Wasserstände ist bei dieser Pegelstelle und bei Rotenburg nicht viel zu geben, da sie sich zu stark nach der Bedienung der nahen Mühlenwehre richten.

Die Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres wird deshalb am reinsten durch die langjährige Reihe für Hersfeld zum Ausdruck gebracht. (Tab. S. 410.) Sie vollzieht sich, wie die Abbildung 4 zeigt, in der Form einer einfachen Wellenlinie, von deren Scheiteln der obere dem Januar/Februar, der untere dem Herbste angehört. Dieses Verhalten der Wasserstände wird hauptsächlich durch die Aufspeicherung des in fester Form fallenden Bruchtheils der winterlichen Niederschläge bedingt. In den niedrigeren Gebietstheilen geht jedoch die Ansammlung des Schnees nur selten ununterbrochen Monate hindurch vor sich, sondern infolge der merklichen Milderung des Klimas durch die See stellen sich während des Winters gewöhnlich mehrfach Zeiten wärmeren, oft auch zugleich regnerischen

Abb. 4.

Hersfeld (1846/00)



Wetters ein, die im niedrigen Hügellande mit einem großen Theil der Schneedecke aufräumen und den dortigen Wasserläufen reichliche Speisung zuführen. Für den März bleibt in diesen tiefer liegenden Gebietstheilen meist kein sonderlich großer Schneevorrath mehr übrig, und so erlangt das Mittelwasser in der langjährigen Reihe für Hersfeld seine höchste Lage bereits im Februar, wobei es das Jahresmittel um 0,35 m übertrifft. Aber schon im Mai sinkt es, nachdem auch aus den Gebirgen die letzten Schneereste geschwunden sind, wieder unter das MW des Jahres. Jedoch zehrt der Fluß unter günstigen Umständen wohl während des ganzen Sommers von dem im Winter und Frühjahre versickerten Wasser, während die starke Zunahme des Regenfalls, die im Hochsommer eintritt, das Weitersinken der Wasserstände nicht aufzuheben vermag.

Jährliche Wasserstandsbewegung	Hersfeld (1846/1900)			Rotenburg (1881/1900)			Kassel (1876/1900)		
	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m
November . .	— 0,26	— 0,02	0,65	0,02	0,16	0,62	0,00	0,21	0,76
Dezember . .	— 0,18	0,21	1,29	0,05	0,24	0,99	0,02	0,30	1,02
Januar	— 0,13	0,26	**1,49**	0,03	0,22	**1,12**	0,01	0,30	1,21
Februar . . .	— **0,08**	**0,36**	1,46	0,08	0,28	1,03	0,09	0,42	1,25
März	— 0,09	0,29	1,25	**0,08**	**0,31**	1,04	**0,13**	**0,47**	**1,27**
April	— 0,13	0,13	0,77	0,06	0,14	0,36	0,06	0,22	0,57
Mai	— 0,22	— 0,07	0,35	0,02	0,11	0,36	— 0,03	0,11	0,37
Juni	— 0,29	— 0,14	0,27	— 0,02	0,05	0,14	— 0,09	0,04	0,23
Juli	— 0,33	— 0,20	0,16	— 0,05	0,04	0,24	— 0,10	0,03	0,27
August	— 0,34	— 0,25	0,04	— 0,06	0,02	0,26	— 0,11	0,02	0,24
September . .	— 0,34	— 0,25	0,02	— 0,06	0,02	0,19	— 0,09	0,00	0,15
Oktober	— 0,31	— 0,16	0,36	— 0,04	0,07	0,31	— 0,06	0,09	0,43
Winter	— 0,32	0,20	2,20	— 0,04	0,22	2,02	— 0,07	0,32	2,00
Sommer . . .	— 0,38	— 0,18	1,07	— 0,10	0,05	0,74	— 0,18	0,05	0,78
Jahr	— 0,41	0,01	2,28	— 0,12	0,13	2,15	— 0,19	0,18	2,08

Pegelstelle:	Beobachteter Tiefstand:		Beobachteter Höchststand:
Hersfeld .	— 0,67 m	21. August / 28. Oktober 1863	3,17 m 15. Januar 1849
Rotenburg	— 0,50 „	31. Okt./2. Nov. 1897	3,31 „ 4. März 1880
Kassel . . .	— 0,50 „	18. Juli / 29. September 1865	3,72 „ 17./18. Januar 1841 [1])
Bonafort .	0,87 „	9. Juli 1893	6,19 „ 25. November 1882 [2])

[1]) In früheren Jahrhunderten höhere Wasserstände; höchster bekannter = 5,05 m am 5./6. Januar 1643, zweithöchster = 4,08 m am 16. Januar 1682.

[2]) Nicht unmittelbar beobachtet, sondern nach Hochwassermarken ermittelt.

Die nochmalige Zunahme der Niederschläge im Herbste kommt dagegen, obschon sie weniger lebhaft ist, dem Flusse weit mehr unmittelbar zu Gute. Denn nun sind aus der Pflanzenwelt blos noch einzelne Vertreter vorhanden, die dem Boden seine Feuchtigkeit entziehen, und auch die Luft ist wegen ihrer Abkühlung viel weniger fähig, Wasserdampf aufzunehmen. So hebt sich der Wasserspiegel so kräftig, daß das Mittelwasser, das im August und September

0,26 m niedriger ist als das des Jahres, im Dezember bereits 0,20 m über letzterem liegt. Einen ganz ähnlichen Verlauf zeigt das MNW; nur sind alle Aenderungen bei ihm geringfügiger, und der auf den Februar treffende Höchstwerth bleibt noch immer 0,09 m unter dem Jahres-MW. Das MHW zeigt dagegen viel stärkere Schwankungen, da es im September fast bis zum MW des Jahres hinuntergeht, während sein oberer Scheitel nahezu 1,5 m darüber liegt. Als Träger dieses Scheitels erscheinen die Monate Januar und Februar im Vereine mit einander, was insofern günstig ist, als die Hochfluthen in dieser kältesten Jahreszeit am unschädlichsten bleiben, wenigstens wenn nicht gerade die Eisverhältnisse ausnahmsweise Gefahren hervorrufen.

Abb. 5.

Rotenburg (1881/00)

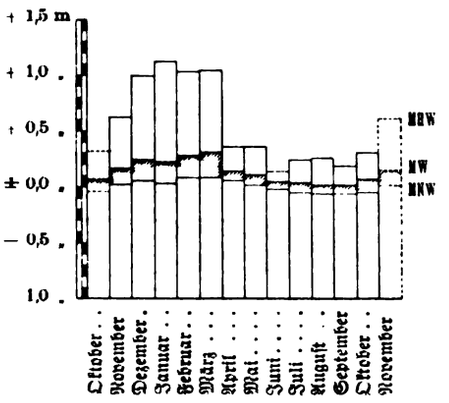
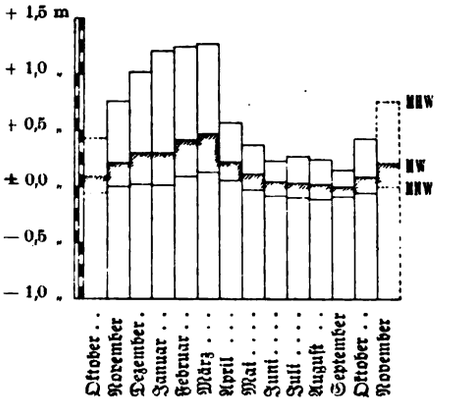


Abb. 6.

Kassel (1876/00)



Für die Pegelstellen Rotenburg und Kassel ist das Bild der Wasserstandsbewegung (Abb. 5 und 6) im Allgemeinen ziemlich dasselbe. Die Abweichungen betreffen theilweise zwar Einzelheiten wesentlicher Natur, scheinen aber doch keine Beachtung zu verdienen, sondern hauptsächlich dadurch hervorgerufen zu sein, daß die betreffenden Beobachtungsreihen nur kürzere Zeiträume umfassen, wovon wir uns dadurch überzeugten, daß wir auch für die Pegelstellen Hersfeld und Kassel die 20-jährigen Mittelwerthsreihen bildeten. Man erlangt auf diese Weise nämlich kaum mehr, als daß der Zufall dann in allen 3 Reihen in ziemlich gleicher Weise waltet und dadurch um so leichter irre führt, was sich z. B. an einem Nebenhöchstwerth des MHW um die Mitte des Sommers zeigt. Wir bemerken deshalb zu dieser Frage nur noch, daß im Tabellenbande die entsprechenden Mittelwerthsreihen von 5 zu 5 Jahren angeführt sind, so daß alle Betrachtungen leicht auf übereinstimmende Zeitspannen bezogen werden können.

Auch in den Mittelwerthen für die Jahreshälften und das Jahr selbst macht sich hauptsächlich das allen Pegelstellen Gemeinsame geltend. Wie beim MW, so besitzt auch beim MNW und MHW das Sommerhalbjahr den kleineren Betrag. Beim MHW ist der Unterschied im Verhältnisse zur mittleren Ausschlagweite des Wasserspiegels (MHW—MNW) außerordentlich groß (1,1 bis 1,3 m), namentlich für die Pegelstellen Rotenburg und Kassel, wo das MHW des Sommers

noch nicht einmal die halbe Höhe zwiſchen dem MNW und dem MHW des Jahres erreicht, während ſeine Lage bei Hersfeld etwas höher iſt. An den Zahlen für 1881/1900 zeigt ſich dasſelbe. Das MHW des Sommers beſitzt alſo am Mittel- und am Unterlaufe eine niedrigere Lage als am Oberlaufe oder wenigſtens doch an ſeinem Endpunkte. Man wird nicht fehl gehen, wenn man dies der verſchiedenen Urſprungsart der winterlichen und der ſommerlichen Hochwaſſer zuſchreibt. Denn in der warmen Jahreszeit kommt es häufig vor, daß heftige, meiſt mit Gewittern niedergehende Regengüſſe nur den einen oder anderen Theil des Gewäſſernetzes in Erregung verſetzen, und ſo kann z. B. der Oberlauf von einem bedeutenden Hochwaſſer durchſtrömt werden, das unten nur noch als mäßige Fluthwelle auftritt, während das Umgekehrte offenbar ſchwerer möglich iſt. Die Winterhochwaſſer entſtehen dagegen meiſt unter einem Umſchwung der Wetterlage, der viel weitere Gebiete gleichzeitig betrifft.

Bei Betrachtung der Hochfluthen führen wir näher aus, daß das Sommerhalbjahr von hohen, theilweiſe ſogar recht hohen Anſchwellungen des Fluſſes keineswegs frei iſt. Es liegt alſo nur an der Seltenheit dieſer Fälle, daß das MHW des Sommers ſich ſo niedrig ſtellt, während das des Winterhalbjahres an allen Pegelſtellen dem MHW des Jahres ſelbſt nahezu gleich iſt. Die Schwankungen des Waſſerſtandes zeigen ſomit für das Winterhalbjahr ziemlich

Waſſerſtandsſchwankungen für die Pegelſtellen:	Winter			Sommer			Jahr			
	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	HHW-NNW
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Hersfeld (1846/1900)	0,52	2,00	2,52	0,20	1,25	1,45	0,42	2,27	2,69	3,84
Rotenburg (1881/1900)[1]	0,26	1,80	2,06	0,15	0,69	0,84	0,25	2,02	2,27	3,81
Kaſſel (1876/1900)[1]	0,39	1,68	2,07	0,23	0,73	0,96	0,37	1,90	2,27	4,22
Bonafort (1880/1894)	0,75	2,68	3,43	0,38	1,37	1,75	0,66	3,10	3,76	5,32

[1]) Dieſe Zeitangaben gelten jedoch nicht für die letzte Spalte. Vgl. Tabelle S. 410.

gleich große Mittelwerthe wie für den ganzen Kreislauf des Jahres, während die Beträge für den Sommer großentheils noch nicht halb ſo hoch ſind. Die in der letzten Spalte der Tabelle angeführte Höhe der äußerſten Schwankung hängt weſentlich mit von der Zeitſpanne ab, für die ſie gilt. Der tiefſte bekannte Waſſerſtand trat überall im Sommer oder doch auf der Grenze zwiſchen Sommer und Winter ein und liegt bei Hersfeld, Rotenburg und Kaſſel um 0,6 bis 0,7 m unter dem MW des Jahres (Tab. S. 410), bei Bonafort, wo alle Schwankungen etwas größere Beträge beſitzen, etwas tiefer (1880/94 MW = 1,76 m, NNW = 0,87 m). Der höchſte bekannte Waſſerſtand trat überall im Winterhalbjahr ein und übertrifft das MW bei Hersfeld und Rotenburg um 3,16/3,18 m, bei Kaſſel infolge der Hinzunahme der Aufzeichnungen für 1841 um etwas mehr (3,54 m), am meiſten aber, trotz der Kürze der Beobachtungszeit, bei Bonafort (4,43 m), wo die Geſammtſchwankung aus dem auf S. 399 erwähnten Grunde

den hohen Betrag von 5,32 m annimmt. Beschränkt man sich bei den anderen Pegelstellen auf die Zahlen für 1881/1900:

Pegelstelle	NNW (m)	MNW (m)	MW (m)	MHW (m)	HHW (m)	MHW—MNW (m)	HHW—NNW (m)
Hersfeld	—0,47	—0,40	—0,03	2,33	2,73	2,73	3,20
Rotenburg	—0,50	—0,12	0,13	2,15	3,10	2,27	3,60
Kassel	—0,42	—0,19	0,17	2,02	3,00	2,21	3,42

so zeigen Rotenburg und Kassel annähernd gleiche Schwankungsbeträge, während bei Hersfeld die mittlere Schwankung größer, die gesammte aber geringer ist.

Um schließlich noch zu zeigen, in welcher Beziehung die Wasserstandsbewegung an den neu eingerichteten Pegelstellen Malsfeld und Guntershausen zu den Wasserstandsschwankungen an den nächstgelegenen Pegelstellen steht, seien die folgenden Hauptzahlen angeführt, wobei die äußersten Wasserstände für die Zeit 1. April 1894/31. Oktober 1900, die Mittelwerthe für die hydrologischen Jahre 1896/1900 gelten.

Pegelstelle	NNW (m)	MNW (m)	MW (m)	MHW (m)	HHW (m)	MHW—MNW (m)	HHW—NNW (m)
Rotenburg	—0,50	—0,40	—0,05	1,99	2,28	2,39	2,78
Malsfeld	1,08	1,16	1,51	3,47	3,70	2,31	2,62
Guntershausen	0,77	1,10	1,59	3,72	4,18	2,62	3,41
Kassel	—0,23	—0,09	0,21	1,96	2,39	2,05	2,62

Die Pegelstelle Guntershausen hat also, vom Mittelwasser aus gerechnet, sowohl nach unten wie nach oben hin größere Wasserstandsschwankungen als die übrigen, Malsfeld dagegen beinahe ebenso geringe wie Kassel.

4. Häufigkeit der Wasserstände.

Um zu ermitteln, wie die tiefsten und die höchsten Wasserstände der einzelnen Jahre sich auf die Monate vertheilen, ist trotz mancher Bedenken besonders die Beobachtungsreihe für die Pegelstelle Hersfeld geeignet, aus der die folgenden Prozentzahlen berechnet sind:

Prozentzahlen für Hersfeld 1846/1900	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Höchststände	6	14	18	**22**	18	2	5	8	2	2	—	3	80	20	100
Tiefststände	9	4	2	1	1	1	5	12	17	16	**17**	15	18	82	100

Die größte Zahl von Höchstständen weist der Februar auf (22 %), jeder der beiden Nachbarmonate 18 %, das Vierteljahr Januar/März also insgesammt 58 %. Dagegen brachte der April den Höchststand in den mehr als 50 Jahren nur 1-mal (2 %), während ihn die Vermehrung des Regenfalles in den nächsten Monaten etwas öfter herbeiführte. In den heißesten beiden Monaten, in denen das Niederschlagswasser im allgemeinen am schnellsten verdunstet und die stärksten

Niederschläge gewöhnlich nur in engen örtlichen Grenzen fallen, trat er dagegen wieder nur je 1-mal auf und niemals im September, diesem durch die Gleichmäßigkeit der Witterungsverhältnisse so angenehm ausgezeichneten Monate. Dann steigen die Zahlen schnell, und insgesammt fällt der Jahreshöchststand dem Winter 4-mal so oft zu als dem Sommer.

Bei den Tiefststänben tritt das umgekehrte Verhältniß ein. Die Hälfte von ihnen trifft auf das Vierteljahr Juli/September, in dem die längere Trockenheit besonders leicht eine tiefe Senkung des Wasserstandes herbeiführt. Auch für die Monate Juni und Oktober sind die Zahlen mehr als mittelgroß. Mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit vermindern sie sich rasch; die Monate Januar/April, in denen die Wasserstandsbewegung ihr Gepräge vornehmlich durch die Schneeschmelze empfängt, besitzen nur 5 % aller Tiefststände. Besonders möchten wir hervorheben, daß der Monat April auch den Tiefststand nur 1-mal hatte. Doch darf man diesem Monate deshalb nicht die größte Gleichmäßigkeit der Wasserführung zuschreiben. Denn wenn man nach der Tabelle auf S. 410 die mittlere Schwankung des Wasserstandes (MHW—MNW) für jeden Monat berechnet, so findet man eine beständige Abnahme derselben von Januar bis zum September hin; die geringste Veränderlichkeit des Wasserstandes ist also dem September eigen, in dem fast alljährlich Wassermangel herrscht. Nicht unerwähnt möchten wir lassen, daß seit 1871 der Tiefststand, nur 2-mal in das Winterhalbjahr fiel, und zwar beidemal auf den November; die Reihen für Rotenburg und Kassel stimmen jedoch besser mit den für Hersfeld (1846/1900) geltenden Prozentzahlen.

Während diese nur zu einem ganz allgemeinen Ueberblick dienen sollten, geben die im Folgenden betrachteten Tabellen ausführlich darüber Aufschluß, wie die Wasserstände sich auf die verschiedenen Höhenstufen vertheilen. In den drei nachstehenden Tabellen zeigt sich durchweg, wenn man von den tiefsten Wasser-

Hersfeld 1846/1900	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
Stufen	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
3,00 m und höher . .	1	1	2	0,0	0,0	0,0
m m						
ausschl. 3,00 bis 2,50 einschl.	25	2	27	0,3	0,0	0,1
„ 2,50 „ 2,00 „	188	23	211	1,9	0,2	1,1
„ 2,00 „ 1,50 „	248	30	278	2,5	0,3	1,4
„ 1,50 „ 1,00 „	521	63	584	5,2	0,6	2,9
„ 1,00 „ 0,75 „	354	54	408	3,5	0,5	2,0
„ 0,75 „ 0,50 „	721	107	828	7,2	1,1	4,1
„ 0,50 „ 0,25 „	1376	450	1 826	13,8	4,5	9,1
„ 0,25 „ 0,00 „	**2529**	1 348	3 877	**25,4**	13,3	19,3
„ 0,00 „ — 0,25 „	2443	3 083	5 526	24,5	30,5	27,5
„ — 0,25 „ — 0,50 „	1334	**4 440**	**5 774**	13,4	**43,9**	**28,8**
unter — 0,50 m .	228	519	747	2,3	5,1	3,7
Gesammtzahl	9968	10 120	20 088	100,0	100,0	100,0

Rotenburg 1881/1900 Stufen	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
3,00 m und höher . .	2	—	2	0,1	—	0,0
m bis m einschl.						
ausschl. 3,00 bis 2,75 einschl.	3	—	3	0,1	—	0,0
„ 2,75 „ 2,50 „	4	—	4	0,1	—	0,1
„ 2,50 „ 2,25 „	8	1	9	0,2	0,0	0,1
„ 2,25 „ 2,00 „	11	2	13	0,3	0,0	0,2
„ 2,00 „ 1,75 „	15	2	17	0,4	0,1	0,2
„ 1,75 „ 1,50 „	23	6	29	0,6	0,2	0,4
„ 1,50 „ 1,25 „	26	4	30	0,7	0,1	0,4
„ 1,25 „ 1,00 „	73	7	80	2,0	0,2	1,1
„ 1,00 „ 0,75 „	80	23	103	2,2	0,6	1,4
„ 0,75 „ 0,50 „	227	91	318	6,3	2,5	4,4
„ 0,50 „ 0,25 „	633	342	975	17,5	9,3	13,3
„ 0,25 „ 0,00 „	**1690**	**1763**	**3453**	**46,6**	**47,9**	**47,3**
„ 0,00 „ —0,25 „	738	991	1729	20,4	26,9	23,7
unter —0,25 m . .	91	448	539	2,5	12,2	7,4
Gesammtzahl	3624	3680	7304	100,0	100,0	100,0

Kassel 1876/1900 Stufen	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
3,00 m und höher . .	1	—	1	0,0	—	0,0
m bis m einschl.						
ausschl. 3,00 bis 2,75 einschl.	2	—	2	0,0	—	0,0
„ 2,75 „ 2,50 „	13	—	13	0,3	—	0,1
„ 2,50 „ 2,25 „	22	1	23	0,5	0,0	0,3
„ 2,25 „ 2,00 „	17	1	18	0,4	0,0	0,2
„ 2,00 „ 1,75 „	17	—	17	0,4	—	0,2
„ 1,75 „ 1,50 „	36	4	40	0,8	0,1	0,4
„ 1,50 „ 1,25 „	64	5	69	1,4	0,1	0,8
„ 1,25 „ 1,00 „	107	14	121	2,3	0,3	1,3
„ 1,00 „ 0,75 „	195	26	221	4,3	0,6	2,4
„ 0,75 „ 0,50 „	448	60	508	9,9	1,3	5,6
„ 0,50 „ 0,25 „	1113	306	1419	24,6	6,7	15,5
„ 0,25 „ 0,00 „	**2077**	**2263**	**4340**	**45,8**	**49,2**	**47,5**
„ 0,00 „ —0,25 „	406	1891	2297	9,0	41,1	25,2
unter —0,25 m . .	13	29	42	0,3	0,6	0,5
Gesammtzahl	4531	4600	9131	100,0	100,0	100,0

ständen aus aufwärts zu gehen beginnt, zunächst eine rasche Zunahme der Häufigkeit, besonders im Sommer. Der am häufigsten auftretende Wasserstand, den man auch den Scheitelwerth (SW) nennt, liegt nach der Tab. auf S. 416 fast

Pegelstelle und Zeit		NNW[1] m	MNW m	SW m	GW m	MW m	MHW m	HHW[1] m
Hersfeld (1846/1900)	Winter	— 0,58	— 0,32	0,02	0,08	0,20	2,20	3,17
	Sommer	— 0,67	— 0,38	— 0,31	— 0,24	— 0,18	1,07	3,02
	Jahr	— 0,67	— 0,41	— 0,26	— 0,10	0,01	2,28	3,17
Rotenburg (1881/1900)	Winter	— 0,50	— 0,04	0,12	0,14	0,22	2,02	3,10
	Sommer	— 0,50	— 0,10	0,09	0,05	0,05	0,74	2,28
	Jahr	— 0,50	— 0,12	0,10	0,10	0,13	2,15	3,10
Kassel (1876/1900)	Winter	— 0,40	— 0,07	0,16	0,23	0,32	2,00	3,00
	Sommer	— 0,44	— 0,18	0,04	0,04	0,05	0,78	2,39
	Jahr	— 0,44	— 0,19	0,10	0,11	0,18	2,08	3,00

[1]) Diese Angaben gelten hier nur für die beigefügte Zeitspanne.

durchweg zwischen dem zugehörigen MNW und MW; eine Ausnahme macht nur Rotenburg mit dem Sommerhalbjahre, wohl in Folge der Stauverhältnisse, die auch bei Kassel dem SW eine zu hohe Lage geben. Betrachtet man dagegen die Zahlen für Hersfeld, so findet man im Winter den Scheitelwerth 0,34 m über dem MNW und 0,18 m unter dem MW, während im Sommer so viele kleine Wasserstände auftreten, daß der Scheitelwerth das MNW nur um 0,07 m übertrifft, das MW aber nur 0,13 m über ihm liegt, wobei er sich um 0,33 m niedriger stellt als für den Winter. Geht man über die Scheitelwerthe hinaus, so vermindern die Häufigkeitszahlen sich zunächst nicht merklich. Um so rascher nehmen sie ab, wenn das Mittelwasser um 0,2 bis 0,3 m überschritten ist, besonders im Sommer.

Durch eine bei den kleinsten Wasserständen beginnende Zusammenzählung der Häufigkeitszahlen kommt man zu den drei nachfolgenden Tabellen, die zeigen, wie oft der Wasserstand unter oder über einer gewissen Grenze liegt. Die folgenden Angaben stützen sich auf die nach diesen Zahlenreihen gezeichneten, hier nicht mitgetheilten Wasserstandsdauerlinien (vergl. Weichselwerk Bd. I S. 253). Die meisten Wasserstände liegen unter dem MW, an der Pegelstelle Hersfeld 61,3 %, und zwar gilt diese Verhältnißzahl nicht nur für die Gesammtheit der Wasserstände,

Hersfeld (1846/1900).

Prozentische Gesammtzahl der Wasserstände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	100,0	100,0	100,0	0,75	86,6	98,3	92,5
3,00	100,0	100,0	100,0	0,50	79,4	97,2	88,4
2,50	99,7	100,0	99,9	0,25	65,5	92,8	79,3
2,00	97,9	99,7	98,8	0,00	40,2	79,5	60,0
1,50	95,4	99,4	97,4	— 0,25	15,7	49,0	32,5
1,00	90,1	98,8	94,5	— 0,50	2,3	5,1	3,7

Rotenburg (1881/1900).

Prozentiſche Geſammtzahl der Waſſerſtände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	100,0	—	100,0	1,25	97,5	99,6	98,5
3,00	99,9	—	100,0	1,00	95,4	99,4	97,4
2,50	99,8	100,0	99,9	0,75	93,2	98,8	96,0
2,25	99,5	100,0	99,8	0,50	87,0	96,3	91,7
2,00	99,2	99,9	99,6	0,25	69,5	87,0	78,3
1,75	98,8	99,9	99,3	0,00	22,9	39,1	31,1
1,50	98,2	99,7	98,9	— 0,25	2,5	12,2	7,4

Kaſſel (1876/1900).

Prozentiſche Geſammtzahl der Waſſerſtände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	100,0	—	100,0	1,25	96,2	99,8	98,0
3,00	100,0	—	100,0	1,00	93,8	99,5	96,7
2,50	99,6	100,0	99,8	0,75	89,5	98,9	94,3
2,25	99,2	100,0	99,6	0,50	79,7	97,6	88,7
2,00	98,8	100,0	99,4	0,25	55,1	90,9	73,1
1,75	98,4	100,0	99,2	0,00	9,2	41,7	25,6
1,50	97,6	99,9	98,8	— 0,25	0,3	0,6	0,5

ſondern auch für jede Jahreshälfte beſonders, falls man das entſprechende MW zum Vergleich wählt. Fragt man dagegen, wie jene 61,3 % aller Waſſerſtände, die kleiner ſind als das MW des Jahres, ſich auf die Halbjahre vertheilen, ſo findet man, daß der Winter 42 %, der Sommer dagegen faſt doppelt ſo viel, nämlich 80 %, ſeiner Waſſerſtände dazu beiſteuert. Der gewöhnliche Waſſerſtand (GW), der die unteren 50 % der Waſſerſtände von den oberen ſcheidet, fällt in beiden Jahreshälften und auch im Jahresdurchſchnitt in den Spielraum zwiſchen dem Scheitelwerth und MW. Für die Hochwaſſerverhältniſſe iſt bezeichnend, daß beiſpielsweiſe auf 1 m a. P. Hersfeld im Sommer nur 1,2 % der Waſſerſtände ſteigen, im Winter dagegen 9,9 %, ferner auf 1,5 m im Sommer 0,6 %, im Winter 4,6 %, ſchließlich auf 2 m im Sommer 0,3 %, im Winter 2,1 %. Im Winter kommen alſo 7-mal ſo viele Tage mit bedeutendem Hochwaſſer vor wie im Sommer.

Für praktiſche Zwecke dürfte es ſich manchmal empfehlen, die letztere Betrachtung gleichſam umzukehren und nach den Pegelhöhen zu fragen, für deren Erreichung oder Ueberſchreitung eine beſtimmte Wahrſcheinlichkeit, etwa von 5, 10, 20, ... % beſteht. Hierauf bezieht ſich die Tabelle auf S. 418. Die betreffende

Pegelhöhe ist für den Winter durchweg höher als für den Sommer, und zwar wird der Unterschied für die Pegelstelle Hersfeld nach oben hin immer beträchtlicher. Während er z. B. bei 50 % (GW) 0,32 m beträgt, ist er bei 10 % schon 0,81 m groß. Bei Kassel rücken dagegen die den gleichen Prozentzahlen entsprechenden Höhen weit weniger schnell von einander ab und bei Rotenburg zeigt sich zwischen 10 und 70 % sogar eine gewisse Annäherung, so daß z. B. der gewöhnliche Wasserstand des Winters hier nur 0,09 m über dem des Sommers liegt.

Abstufung der Pegelhöhen nach der Wahrscheinlichkeit ihrer Ueberschreitung.

Prozente	Hersfeld 1846/1900			Rotenburg 1881/1900			Kassel 1876/1900		
	Winter m	Sommer m	Jahr m	Winter m	Sommer m	Jahr m	Winter m	Sommer m	Jahr m
5	1,45	0,34	1,07	0,93	0,43	0,67	1,10	0,36	0,80
10	0,99	0,18	0,57	0,59	0,29	0,45	0,77	0,24	0,54
20	0,52	0,01	0,26	0,36	0,20	0,27	0,51	0,16	0,33
30	0,32	— 0,11	0,11	0,26	0,14	0,20	0,36	0,11	0,23
40	0,18	— 0,19	0,00	0,20	0,09	0,15	0,28	0,07	0,16
50	0,08	— 0,24	— 0,10	0,14	0,05	0,10	0,23	0,04	0,11
60	0,00	— 0,30	— 0,19	0,09	0,00	0,04	0,18	0,00	0,07
70	— 0,09	— 0,36	— 0,27	0,04	— 0,06	— 0,01	0,14	— 0,04	0,02
80	— 0,19	— 0,41	— 0,35	— 0,02	— 0,15	— 0,09	0,08	— 0,07	— 0,02
90	— 0,33	— 0,47	— 0,43	— 0,12	— 0,28	— 0,22	0,01	— 0,11	— 0,07

Da dies abweichende Verhalten wohl mit der künstlichen Beeinflussung der Wasserstände zusammenhängt, so berücksichtigen wir nur die Pegelstelle Hersfeld, um am Schluß noch zu zeigen, wie die Monate an dem Auftreten der tieferen und der höheren Wasserstände betheiligt sind.

	Hersfeld, Prozentzahlen der Häufigkeit 1846/1900	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
<	— 0,25 m a. P.	38,5	18,3	12,1	4,8	8,4	11,6	25,4	40,8	49,9	62,3	**66,1**	49,7	15,7	49,0	32,5
III IV	1,00 m a. P.	4,2	11,0	11,3	**14,8**	12,0	5,9	1,2	1,5	1,1	0,7	0,5	2,0	9,9	1,2	5,5
III IV	2,00 m a. P.	0,8	2,8	2,8	2,9	**3,1**	0,5	0,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,5	2,1	0,3	1,2

In den Monaten August und September üben also die Kleinwasserstände (unter — 0,25 m a. P.) die Vorherrschaft, und auch während des August und des Oktober besitzt etwa die Hälfte aller Wasserstände eine so tiefe Lage. Die höheren Wasserstände ($\geqq$ 1 m a. P.) bleiben dagegen auch in den Monaten der Schmelzwasserfluthen, wie zu erwarten war, weit in der Minderzahl. Immerhin sind die betreffenden Zahlen für die Monate Februar und März wesentlich größer als die der Kleinwasserstände. Die Wasserstände $\geqq$ 2 m treten, wie die letzte Zeile der Tabelle zeigt, in den Monaten Dezember bis März ziemlich gleich

häufig, und zwar viel häufiger auf als in allen anderen Monaten. Am seltensten sind sie in den Monaten Juli/September, und zwar hat während dieser Jahreszeit durchschnittlich nur 1 Tag in 9 Jahren einen so hohen Wasserstand.

5. Hochwasserverhältnisse. 6. Eisverhältnisse.

a) Vorbemerkungen.

Ebenso wie bei der Werra beginnen wir auch bei der Fulda die Hochwasser bei derjenigen Höhe zu rechnen, zu der durchschnittlich nur einer unter ungefähr hundert Wasserständen emporsteigt, nämlich für die Pegelstelle Hersfeld (1846/1900) bei 2,10 m a. P., für Rotenburg (1881/1900) bei 1,60 m a. P., für Kassel (1876/1900) bei 1,65 m a. P. Auch hier sind diese Höhen sämmtlich kleiner als das MHW des Jahres, besonders bei Rotenburg, wo 1,60 m a. P. zugleich die Ausuferungsgrenze bildet.

Auf die Jahreshälften vertheilen die Hochwasserstände, die also rd. ein Prozent sämmtlicher Wasserstände ausmachen, sich derartig, daß unter je 100 von ihnen der Winter bei Hersfeld 89, bei Rotenburg 86 aufbringt, der Sommer mithin 11 und 14. Im Winterhalbjahre kommen also hier 6- bis 8-mal so viele Hochwasserstände vor wie im Sommer. Noch weit geringer stellt sich die Zahl sommerlicher Hochwassertage für Kassel; denn hier weist der Sommer gar nur 4% auf, der Winter also das 24-fache davon.

Da Hersfeld und Rotenburg unter einander ganz ähnliche Verhältnisse zeigen, so kann es nicht nur an der Verschiedenheit der Zeitspannen liegen, daß die Zahl sommerlicher Hochwassertage für Kassel so niedrig ausfällt. Und wirklich tritt, wenn man alle Zahlen auf 1881/1900 bezieht, keine durchgreifende Verschiebung ein, da sich die sommerliche Prozentzahl für Hersfeld auf 13, für Kassel auf 5 stellt. Mit Hilfe der zum vorigen Abschnitte gehörenden Tabellen kann man sich ferner leicht überzeugen, daß auch nicht blos unsere ja willkürliche Annahme der Hochwassergrenze das abweichende Verhalten der Zahlen für die Pegelstelle Kassel herbeiführte. Alle Anzeichen weisen vielmehr darauf hin, daß im Unterlaufe des Flusses wirklich in dieser Beziehung andere Hochwasserverhältnisse herrschen. Wir verweisen hierzu auf die Bemerkung, die wir an die tiefe Lage des MHW des Sommers an den Pegelstellen Rotenburg und Kassel knüpften (vergl. S. 412). Nur finden wir hier den Unterschied, daß die Zahlenverhältnisse für Rotenburg nicht mit denen für Kassel, sondern mit denen für Hersfeld übereinstimmen, und so liegt es nahe, die Ursache für das abweichende Verhalten besonders in der Einwirkung der Eder zu suchen. Thatsächlich bilden denn auch an der Eder-Pegelstelle Gensungen die Hochwassertage des Sommerhalbjahres nur einen ziemlich geringen Bruchtheil von sämmtlichen Tagen, nämlich 7%. Dies Gepräge des Abflußvorgangs kann sich aber an der Fulda umso eher geltend machen, als die Eder meist eine beträchtlich größere Hochwassermenge bringt als die mittlere Fulda und gewöhnlich auch die Bildung des Fluthscheitels im Unterlaufe des Hauptflusses übernimmt.

Den oben angeführten prozentischen Zahlen entsprechen an der Pegelstelle Hersfeld 21 Hochwassertage in der sommerlichen Jahreshälfte, die sich auf

13 Fluthscheitel vertheilen, ähnlich bei Rotenburg 8 auf 5 Fluthscheitel und bei Kassel 3 auf 2 Fluthscheitel vertheilte Hochwassertage. Der Scheitel eines Sommerhochwassers erstreckt sich also, wenn man ihn von der oben festgesetzten Hochwassergrenze ab rechnet, durchschnittlich etwa über anderthalb Tage; die Fluthscheitel der Fulda besitzen also eine merklich spitzere Form als die der Werra. Auch bei der Fulda sind die winterlichen Anschwellungen viel gedehnter als die sommerlichen. So hielt sich z. B. bei Kassel der Wasserspiegel, wenn er in einem Wintermonate die Hochwassergrenze erreichte, durchschnittlich 3,0 Tage über dieser, in einem Falle (Dezember 1880) 7, in einem anderen (Dezember 1882/Januar 1883) sogar 9 Tage, wobei in letzterem Falle allerdings 2 deutlich getrennte Fluthscheitel vorhanden waren. Für die Pegelstelle Rotenburg beträgt die Zeitspanne, über die ein Fluthgipfel im Winter sich durchschnittlich erstreckt, nur 1,9 Tage. Man sieht also, daß die Eder durch das meist etwas frühere Erscheinen ihres Hochwassers ganz bedeutend zur Dehnung der Fluthwellen beiträgt.

Daß die Hochwasser des Winters im Ganzen auch höher sind als die des Sommers, geht aus den vorigen Abschnitten zur Genüge hervor. Wir erwähnen deshalb hierzu nur noch, daß nach einer für Kassel aus dem Jahre 1846 herrührenden Zusammenstellung mehrerer besonders großer Hochwasser (Allg. Ztg. vom 29. Januar 1846) diese sämmtlichen Hochfluthen den Monaten Januar bis März angehören, und zwar die vier höchsten dem Januar. Zu letzteren zählen die auf S. 410 erwähnten Hochwasser von 1643 (5,05 m), 1682 (4,08 m) und 1841 (3,72 m); ferner ist die Höhe der Fluth vom 16./17. Januar 1739 nach einer Hochwassermarke an der Ringmauer des Siechenhofs auf 3,45 m a. P. festzustellen. Größer als das von 1841 waren also nur die Hochwasser von 1643 und 1682. Weitere Mittheilungen entnehmen wir einem Aktenstücke der Ständischen Landesbibliothek zu Kassel, in dem ein gründlicher Kenner der hessischen Landeskunde (Landau) alle Nachrichten über „Wasserfluthen" bis zum Jahre 1841 zusammengetragen hat. Danach sind außerdem noch im Januar 1342, am 10. Januar (alten Styles) 1552, am 15. Januar und 26. Februar 1595, in der Sylvesternacht 1763/64, am 27. Februar 1784, am 20. Februar 1799, am 2. März 1827 und 16. März 1836 Hochfluthen bei Kassel eingetreten, von denen Höhenangaben vorliegen für 1799 (2,86 m a. P.), 1827 (2,59 m a. P.) und 1836 (2,45 m a. P.). Von der im Jahre 1521 stattgefundenen Hochfluth wissen wir nur, daß sie den mittelsten Pfeiler der alten Fuldabrücke mit der darauf stehenden Kapelle zum Einsturze gebracht hat. Alle übrigen entfallen bestimmt auf die genannten Monate Januar bis März. Bei den Hochfluthen von 1342 und 1552 stand die ganze Kasseler Unterneustadt unter Wasser, und zwar 1342 so hoch, daß der Hochaltar der dortigen Kirche überströmt wurde, deren Kanzel die Hochfluth von 1643 bespülte. Nach verschiedenen Nachrichten scheint dieses von Landau als größte Hochfluth des Mittelalters bezeichnete Hochwasser, das auf ein 15-wöchentliches Frostwetter folgte, noch größere Höhe als 1643 erreicht zu haben. Auch die beiden Hochwasser von 1595 waren sehr bedeutend und verursachten die Bildung eines der Umfluthmulde folgenden rechtseitigen Nebenarmes, der sogar von der Schiffahrt benutzt und erst 1643 von der Hochfluth wieder zugeworfen wurde. Bei letzterer

war nach starkem Schneefalle am 3. Januar Regen eingetreten, sodaß das Schneeschmelzwasser am 4. langsames, am 5. aber sehr rasches Wachsen der Fulda hervorrief; am 6. Januar war bereits wieder ein Sinken bemerkbar. Der weniger hohen Fluth von 1763/64 waren Anfangs Dezember Ueberschwemmungen vorangegangen; vom 28. Dezember ab wuchs das Wasser bei Kassel schnell bis zum Höchststande in der Nacht zum 1. Januar. 1784 begann nach mehrmonatlichem Froste und großem Schneefalle gegen Ende Februar Thauwetter; am 25. brach die Eisdecke der Fulda bei Kassel auf, und am 27. wurde der Höchststand erreicht, der aber unter demjenigen von 1799 geblieben ist. Auch in diesem Jahre hatte vorher ein solcher Schneefall stattgefunden, daß seit Ende Januar der Postverkehr zeitweise unterbrochen war; der Höchststand trat nach der Vorwelle ein, die den Eisaufbruch bewirkte. Dasselbe geschah 1827, in welchem Jahre am 1. März eine Eisversetzung mit seitlicher Abströmung des Hochwassers, dann nach 9-stündigem Fallen in der Nacht zum 2. März um $2^1/_2$ Uhr ein abermaliges Steigen bis zum Höchststande um 11 Uhr Vormittags erfolgte. Das plötzliche Abschmelzen großer Schneemassen in Verbindung mit Regengüssen scheint hiernach die Vorbedingung der außerordentlichen Hochfluthen zu sein, wie sie z. B. 1342 und 1643 eingetreten sind und unter ähnlichen Verhältnissen auch wiederkehren können.

In ähnlicher Anordnung wie auf S. 352/3 für die Werra lassen wir schließlich noch eine Zusammenstellung der bei den Sommerhochwassern und den bedeutendsten Winterhochwassern der letzten Jahrzehnte beobachteten Höchststände folgen, bevor in die nähere Betrachtung der beiden Arten von Hochfluthen eingetreten wird.

Sommerhochwasser.

Oberlauf (Hersfeld).

Tag und Jahr	Höhe a. P.	Tag und Jahr	Höhe a. P.	Tag und Jahr	Höhe a. P.
31. Juli 1862	2,52 m	21. Oktober 1879	2,30 m	27. August 1896	2,25 m
27. Oktober 1870	2,30 m	29. Oktober 1880	2,73 m	7./8. Mai 1898	2,50 m
28. Juni 1871	3,02 m	1. August 1882	2,30 m	13. Mai 1898	2,20 m
25. Juni 1875	2,59 m	23. September 1882	2,25 m		
16. Juni 1878	2,16 m	24. Oktober 1894	2,30 m		

Mittel- und Unterlauf.

Jahr und Monat	Rotenburg		Kassel		Jahr und Monat	Rotenburg		Kassel	
	Höhe	Tag	Höhe	Tag		Höhe	Tag	Höhe	Tag
1875 Juni	2,30 m	25.	1,26 m	26.	1894 Oktober	2,10 m	24.	1,30 m	25.
1880 Oktober	2,45 m	30.	1,70 m	29.	1898 Mai	2,28 m	8.	2,39 m	9.
1882 Juli/Aug.	1,94 m	1.	1,58 m	1.	1898 Mai	1,68 m	13.	1,56 m	22.[1]
1882 Septbr.	2,06 m	23.	0,98 m	24.					

[1] Eine andere Fluthwelle als bei Hersfeld und Rotenburg.

Winterhochwasser.

Oberlauf (Hersfeld).

Tag und Jahr	Höhe a. P.	Tag und Jahr	Höhe a. P.	Tag und Jahr	Höhe a. P.
29. Dezember 1845	2,91 m	30. Dezember 1868	2,59 m[1])	11. Februar 1881	2,59 m[1])
26. Januar 1846	2,81 m	29. November 1869	2,59 m[1])	7. März 1881	2,66 m
15. Januar 1849	3,17 m	20. Dezember 1870	2,88 m	24. November 1882	2,73 m
4. Februar 1850	2,59 m[1])	7. Februar 1871	2,88 m	27. Dezember 1882	2,59 m
16. Januar 1852	2,59 m[1])	17. Februar 1876	2,59 m[1])	5. Dezember 1884	2,52 m
6. Februar 1852	2,59 m[1])	10. März 1876	2,59 m[1])	11. März 1888	2,70 m
8. April 1865	2,64 m	2. Januar 1880	2,59 m[1])	24. Januar 1890	2,70 m
9. Februar 1867	2,90 m	4. März 1880	2,73 m	24. November 1890	2,50 m

Mittel- und Unterlauf.

Jahr und Monat	Rotenburg		Kassel		Jahr und Monat	Rotenburg		Kassel	
	Höhe	Tag	Höhe	Tag		Höhe	Tag	Höhe	Tag
1876 Februar	2,59 m[1])	17.	2,60 m	17./18.	1882 Nov.	3,00 m	24.	3,00 m	25.
1876 März	2,59 m[1])	10.	2,30 m	10., 11., 13.	1882 Dezemb.	2,52 m	27.	2,50 m	29.
1879 Januar	2,59 m[1])	1.	2,30 m	2./3.	1883 Januar	2,36 m	2.	2,30 m	3.
1879 Februar	2,37 m	9.	2,70 m	10.	1884 Dezemb.	2,20 m	5.	1,80 m	6.
1880 Januar	2,73 m	2.	2,50 m	3.	1886 März	2,20 m	23.	2,40 m	24.
1880 März	3,31 m	4.	2,75 m	5.	1888 März	2,80 m	11.	2,74 m	11.
1880 Dezemb.	2,30 m	21.	2,74 m	22.	1890 Januar	3,10 m	24.	2,50 m	25.
1881 Februar	2,61 m	11.	2,64 m	12.	1890 Nov.	2,60 m	25.	2,90 m	25.
1881 März	2,88 m	7.	2,74 m	8.	1894 Januar	2,30 m	19.	1,20 m	19.

[1]) Die häufige Wiederkehr des Wasserstandes 2,59 m erklärt sich durch Abrundung der Ablesungen auf volle 9 Fuß (hessisches Maß).

b) Sommerhochwasser.

Für die nähere Betrachtung einzelner Hochwasser kommt, da vorher die Wasserstandsbeobachtungen zu dürftig sind, hauptsächlich das letzte Viertel des 19. Jahrhunderts in Betracht. Während dieser Zeit wurden im Sommerhalbjahre die von uns angenommenen Hochwassergrenzen nur 2-mal an allen drei Pegelstellen überschritten, nämlich im Oktober 1880 und, wenigstens am Unterlaufe, noch mehr im Mai 1898. Zur Entstehung dieses letztgenannten Hochwassers können Schneereste, deren Wassergehalt sich dem Ertrage der frischen Niederschläge hätte zugesellen können, höchstens noch in ganz geschützten Schluchten beigetragen haben; denn selbst die höchste Stelle des Weserstromgebiets, der Brocken, trug schon in den letzten Tagen des April keine Schneedecke mehr, und der Mai begann mit so schönem warmen Wetter, daß z. B. in Kassel die Temperatur in den Mittagstunden am 1. und 2. Mai über 25° stieg. Jedoch ließ der Monat ein unfreundliches Andenken zurück, da er im Ganzen zu kalt und zu naß war. Namentlich Westfalen und die benachbarten Theile von Hessen hatten unter überreichlichen Niederschlägen zu leiden, darunter die Gebiete der oberen und mittleren Fulda, der Eder und Schwalm. Besonders heftig regnete

es vom Abend des 6. bis zum Morgen des 7.; so wurde z. B. in Kassel am Morgen des letzteren Tages eine 24-stündige Regenhöhe von 73,5 mm festgestellt, die weitaus zum größten Theil seit 7 Uhr Abends gefallen war. Da es am 7. noch weiter regnete, wenn auch erheblich schwächer, so war trotz der Lebhaftigkeit der Luftbewegung ein Zurückverdunsten des Wassers in die Atmosphäre ziemlich ausgeschlossen, und da auch der Boden gewiß von der Schneeschmelze her noch reichliche Wasservorräthe barg, so war das Niederschlagswasser um so mehr zum oberirdischen Ablaufen gezwungen. So befanden sich alle Wasserläufe des Regengebiets am 7. in recht heftiger Erregung. Die Gewässer der Rhön zählen nicht dazu; dieses Gebirge wurde vielmehr vom Unwetter nur gestreift, und an der Pegelstelle Fulda stellte sich demzufolge, obgleich der Wasserspiegel hier schon im Steigen begriffen war, nur eine mäßige Anschwellung des Flusses ein, die in 6 Tagen 0,5 m, ungefähr die Hälfte der mittleren Jahresschwankung für diese Pegelstelle, betrug und am 8. Mai bei 1,45 m a. P. (etwa in Ausuferungshöhe) zum Stillstande kam. Um so reichlicher muß die Wasserzufuhr vom Vogelsberge und vom Knüllgebirge gewesen sein. Denn bei Hersfeld ging der Wasserspiegel, der noch am 6. ungefähr dem Mittelwasser des Sommers entsprochen hatte, jähe bis zum Betrage des mittleren Hochwassers des Jahres hinauf, und in der Höhe von 2,50 m a. P. zog in der Nacht vom 7. zum 8. der Scheitel der Fluthwelle vorüber. Bei Rotenburg entwickelte das Hochwasser sich merklich langsamer, obschon die Zwischenstrecke nur 23 km lang ist. Denn vom 6. zum 7. erreichte der Anstieg des Wasserspiegels hier nur ein Maß von etwa 0,7 m, und erst in den Nachmittagstunden trat der Wellenscheitel ein, der auch hier etwa 0,2 m höher war als das mittlere Hochwasser des Jahres. (Beobachtet wurden am 8. Mai Mittags und in der folgenden Nacht 2,28 m.) Dies wenig schnelle Vordringen der Hochwassererscheinung ist wohl mit dem Umstande zuzuschreiben, daß in der Haune, ebenso wie in den benachbarten Rhöngewässern des Werragebiets, kein Hochwasser herrschte, sodaß die Fluthwelle der Fulda theilweise wohl in die unterste Hauneniederung hineinströmte. Auch die ziemlich große Breite, die das Flußthal am oberen Theile des Mittellaufes besitzt, mag das Fortschreiten des Hochwassers verzögert haben. Auf diese Weise gewann die Eder Zeit, mit ihrem Hochwasser dem der Fulda zuvorzukommen. Ihr Wasserspiegel war, unter wesentlicher Mitwirkung der Schwalm, im Unterlaufe des Flusses an der Pegelstelle Gensungen vom Abend des 6. bis in die Nachmittagstunden des 8. um 2,50 m gestiegen, womit, etwa 0,3 m über dem mittleren Hochwasser des Jahres und etwas früher als bei Rotenburg, der Anschwellung ein Ziel gesetzt war. Das Hochwasser der Eder kam daher dem der mittleren Fulda um mehr als den gesammten Wegunterschied voraus, der von diesen Pegelstellen aus bis zum Vereinigungspunkte beider Gewässer besteht und allein schon 35 km ausmacht. Hierbei ist hervorzuheben, daß die soeben mit einander verglichenen Hochwassermassen bei der Eder ebenso wie bei der Fulda nicht aus dem Quellgebiete stammten. Allerdings hatte die Eder auch im Oberlaufe eine recht stattliche Anschwellung; da deren Scheitel jedoch bei Frankenberg wahrscheinlich erst in der Nacht des 7./8. Mai eintrat, so müssen für das Voraneilen ihrer Fluthwelle die unterhalb Frankenberg von ihr aufgenommenen Zuflüsse entscheidend geworden sein, namentlich die von der Winter-

berger Hochfläche kommenden Hochwasserbäche Nuhne und Orke, wahrscheinlich auch die Itter und die Wasserläufe des Hainaschen Gebirges, vor Allem aber die Schwalm, die, aus allen Theilen ihres Gebietes mit Hochwasser angefüllt, ihren Höchststand an der Pegelstelle Treysa in den ersten Frühstunden des 8. erreichte, was ein Zusammentreffen ihres Hochwassers mit dem der mittleren Eder hervorrief. Der Fluthgipfel nahm hierdurch in der unteren Eder eine etwas rundere Form an, was weiter bewirkte, daß, noch ehe die Einwirkung der Eder merklich nachzulassen begann, auch die Wasserführung der Fulda zu ihrer höchsten Stärke anwuchs. Daher behielt auch im Unterlaufe der Fulda trotz des merklich früheren Eintreffens der Ederwelle das Hochwasser einen einheitlichen Fluthscheitel. Denn sowohl für die Pegelstelle Guntershausen, wie für Kassel zeigt eine große Zahl in kleinen Pausen angestellter Beobachtungen, daß der Höchststand unter stetem Emporbringen des Wasserspiegels am Vormittag des 9. erreicht wurde, und zwar in der Höhe von 4,18 m a. P. Guntershausen und 2,39 m a. P. Kassel.

Nachdem das Wasser hierauf mehrere Tage hindurch ununterbrochen gefallen war, kam eine zweite, durch neue Regenfälle hervorgerufene Fluthwelle, die wir nur erwähnen, um sie in einigen Punkten mit der ersten zu vergleichen. Am Pegel zu Fulda hob der Wasserspiegel sich diesmal auf 1,72 m, ebenso wie im Oberlaufe der Werra diese Fluthwelle die vorangegangene etwas übertraf. Am Mittellaufe der Fulda war dies zwar nicht mehr der Fall; immerhin stieg ihr Wasserspiegel bei Rotenburg etwa 1,4 über das nach der ersten Erhebung eingetretene Wellenthal. Dagegen betrug bei der Schwalm und der Eder diese Anhebung an den Pegelstellen Treysa und Gensungen nur 0,4 m, was zur Folge hatte, daß der Scheitel im Unterlaufe der Fulda auf 0,3 m und schließlich noch weniger sank, weshalb hier diese zweite Fluthwelle neben der ersten fast völlig verschwindet. Schon dieser eine Fall läßt deutlich erkennen, daß die Eder für den Stärkegrad der Hochwassererscheinungen in der unteren Fulda von ausschlaggebender Bedeutung ist. Noch in demselben Monate zeigte dies sich abermals, jedoch gerade in entgegengesetzter Weise. Um den 20. Mai 1898 trat nämlich wiederum eine Anschwellung der Flüsse ein, die erst im Unterlaufe der Fulda infolge kräftiger Hochwasserzufuhr aus der Eder und wohl auch der unteren Schwalm (das Hochwasser der oberen Schwalm kam erst später) bis zur Hochwassergrenze hinaufging, während sie oberhalb der Edermündung merklich unter dieser Grenze blieb.

Bei dieser vorherrschenden Bedeutung der Eder stehen auch die Fortschrittsgeschwindigkeiten unter ihrer Einwirkung. Bei der ersten Welle war diese, worauf schon hingewiesen wurde, streckenweise nur recht mäßig. Wollte man dagegen etwa die Wasserstände für die Pegelstellen Fulda und Kassel mit einander vergleichen, so würde man eine sehr große Durchschnittsgeschwindigkeit finden, da der Fluthscheitel bei Kassel nur etwa reichlich 24 Stunden später eintrat als bei Fulda. Da jedoch die Anschwellung im Mittellaufe unabhängig von der geringfügigen Fluthwelle des Oberlaufs vor sich ging und dieser auch zeitlich voran stand, so darf man die Fortschrittsgeschwindigkeit erst von der Pegelstelle Hersfeld ab rechnen. Man findet für die 90 km der Strecke Hersfeld—Kassel

rd. 1½ Tage oder 2,5 km in der Stunde. Das erste, kleinere Stück dieser Strecke, bis Rotenburg, wurde allerdings noch wesentlich langsamer durchschritten, der übrige Theil dagegen anscheinend mit einer Geschwindigkeit von etwa 4 km in der Stunde, wozu das vorzeitige Eintreffen der Ederwelle wesentlich beitrug. Bei der zweiten oben erwähnten Fluthwelle genügte die Zeitspanne von 1½ Tagen für die Fortpflanzung des Fluthscheitels von der Pegelstelle Fulda bis in den Unterlauf des Flusses. Die hierzu gehörende, wesentlich größere Fortschrittsgeschwindigkeit (mehr als 6 km in der Stunde) rührte wohl daher, daß die Niederungen zum großen Theile noch von dem vorangegangenen Hochwasser angefüllt waren. Die dritte oben erwähnte Hochwasserwelle lief anscheinend noch etwas schneller thalwärts, wozu gewiß das frühzeitige Eintreffen des Hochwassers der Eder beitrug.

Das Hochwasser im Oktober 1880 war im Mittellaufe des Flusses, wahrscheinlich auch schon in seinem Oberlaufe, noch etwas größer als das soeben betrachtete, im Unterlaufe aber merklich kleiner, z. B. a. P. Kassel ungefähr um 0,5 m. Ungefähr ebenso groß war die Minderhöhe an den Pegelstellen in Treysa und vor Allem in Gensungen. Die Abschwächung der Hochwassererscheinung im Unterlaufe des Flusses wurde also durch die weniger lebhafte Einwirkung der Eder (und theilweise auch der Schwalm) hervorgerufen. Umso mehr ist hervorzuheben, daß die Eder auch in diesem Falle die Bildung des Fluthscheitels in der unteren Fulda übernahm. Wahrscheinlich traf der Fluthscheitel der Eder um mehr als einen vollen Tag früher an der Mündung ein als der Gipfel des Hochwassers der mittleren Fulda, und dies hatte zur Folge, daß der Wasserspiegel im Unterlaufe der Fulda seine größte Höhe früher erlangte als im Mittellaufe (bei Kassel und Bonafort wahrscheinlich etwa am Abend des 29., bei Rotenburg wohl erst am 30.). In jenem Fluthscheitel der Eder, dem die Führung des Hochwassers im Unterlaufe der Fulda zufiel, war die Höchstwassermenge der oberen Schwalm noch nicht mit enthalten. Denn an der Pegelstelle Treysa erfolgte der Höchststand erst in der Nacht vom 29. zum 30., bei Gensungen dagegen wohl schon in der Nacht zuvor. Das Hochwasser der Schwalm traf also nicht mit dem der mittleren Eder, wohl aber mit dem der mittleren Fulda zusammen. Gleichwohl blieb der Wasserspiegel im Unterlaufe der Fulda dauernd im Fallen, nachdem er die unter Einwirkung der Eder erlangte Höchstlage einmal verlassen hatte. So wirkte also das Hochwasser der Eder, obgleich es, wie oben schon hervorgehoben wurde, keineswegs ungewöhnlich heftig war, auf den Unterlauf der Fulda doch stärker ein als das Hochwasser der mittleren Fulda.

Während die Hochwasser von 1898 und 1880 dem Anfang und dem Ende des Sommerhalbjahrs angehörten, ist aus der Mitte des Sommers namentlich das Hochwasser vom Juni/Juli 1871 zu erwähnen. Im Oberlaufe des Flusses war es ganz ungewöhnlich heftig. Denn am Pegel zu Hersfeld wurde am 28. Juni ein Wasserstand von 3,02 m beobachtet, und unter allen bekannten Wasserständen (seit 1846) übertrifft diesen allein derjenige vom Januar 1849, der nicht eisfrei war. Im Unterlaufe der Fulda hatte die Fluthwelle dagegen anscheinend nur eine mäßige Höhe, was allerdings nur durch folgenden, etwas

unsicheren Rückschluß aus den Wasserständen am Mündener Pegel festgestellt werden konnte. Dem hier beobachteten Fluthscheitel (4,92 m a. P.) entspricht nämlich, wenn die Werra und die Fulda in dem für eine Hochfluth von dieser Höhe gewöhnlichen Abflußverhältnisse zum Hochwasser des Weserstroms beisteuern, am Werrapegel Hedemünden eine Scheitelhöhe von etwa 3,40 m und am Fuldapegel Kassel eine solche von rd. 2,80 m. Bei Hedemünden stieg der Wasserspiegel in diesem Falle aber 4,53 m über Pegelnull, und so dürfte er im Unterlaufe der Fulda entsprechend niedriger geblieben sein.

Erwähnt sei ferner eine Hochfluth, die durch heftige Regengüsse gegen Ende Juni 1875 hervorgerufen wurde und, wenn sie auch der soeben betrachteten an Bedeutung nicht gleich kam, doch ebenfalls im Ober- und Mittellaufe des Flusses die Hochwassergrenze weit überschritt. Denn am Mittage des 25. wurde bei Hersfeld der Wasserstand 2,59 m und bei Rotenburg 2,30 m a. P. beobachtet, und der wirkliche Fluthscheitel war gewiß noch etwas höher. Unterhalb der Edermündung war dagegen die Fluthwelle viel niedriger; für die Pegelstelle Kassel wurde z. B. am 26. nur der Wasserstand 1,26 m a. P. aufgezeichnet. Der Regenfall beschränkte sich also wahrscheinlich auf eine Fläche, zu welcher der Hauptantheil des Edergebiets nicht gehörte.

Weitere Beispiele dafür, daß die Fulda ohne gleichzeitige starke Erregung der Eder nur eine verhältnißmäßig beschränkte Einwirkung auf den Weserstrom ausüben kann, brauchen wir hiernach nicht anzuführen. Dagegen sei noch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die beiden größten näher bekannten Hochwasser des Sommerhalbjahres, also die vom Mai 1898 und vom Oktober 1880, nicht dem eigentlichen Sommer selbst angehören, sondern dem Anfange und dem Ende der sommerlichen Jahreshälfte. Die wirklichen Sommerhochwasser zeigen mehr die Eigenschaft, örtlich beschränkt zu bleiben, treten daher in den kleineren Wasserläufen weit stärker und leider auch öfters recht nachtheilig auf, bald hier, bald da, aber nur selten derart gleichzeitig, daß der Hauptfluß in sehr starke Erregung gebracht wird. In ihm verwischen sich also bei den Hochwassererscheinungen die zwischen den Jahreshälften bestehenden Unterschiede in gewisser Beziehung.

c) Winterhochwasser.

Mehr noch als beim Beginne des Sommers sind im Herbste infolge der Zunahme der Niederschläge, die jetzt als weitverbreitete, oft recht dauerhafte Landregen auftreten, und der gleichzeitigen Abnahme der Verdunstung die Bedingungen für das Zustandekommen großer und ausgedehnter Hochwasser erfüllt. Und so gehört auch das bedeutendste Hochwasser des Winterhalbjahrs, von 1876 ab gerechnet, dieser Jahreszeit an, nämlich dem November 1882. Seine Entwicklung vollzog sich in 2 Tagen und hielt in der Eder bei Gensungen völlig Schritt mit der bei Rotenburg, sodaß die Eder wieder die Führung der Fluthwelle übernahm. In den Wasserstandsverzeichnissen erscheint freilich der Höchststand bei Kassel einen Tag später als bei Rotenburg (hier 3,00 m am 24., dort 3,00 m am 25.); die wirklichen Fluthscheitel (wohl 0,1 bis 0,2 m höher) dürften aber knapp einen halben Tag aus einander gewesen sein. Gleichzeitig hatte auch die Werra Hochwasser, und kaum je zeigte sich wohl so ausgeprägt wie in diesem

Falle, daß die Fluthwellen der Fulda gewöhnlich spitzer sind als die des Geschwisterflusses; denn in der Werra blieb der Wasserspiegel etwa eine Woche lang über der Hochwassergrenze, in der Fulda dagegen knapp drei Tage. (Im Weserstrome richtete sich das Steigen und Fallen des Wasserstandes hauptsächlich nach der Fulda.)

Acht Jahre später, also 1890, trat im November wiederum ein großes Hochwasser ein. Seine Höhe wuchs flußabwärts immer mehr, was sich aus den im Bande I geschilderten Witterungsverhältnissen erklärt. Das Steigen des Wassers begann fast durchweg am 23. Bei Hersfeld ging der Wasserspiegel auf 2,50 m a. P. empor, und zwar am 24. um 4 Uhr Nachmittags. Am Mittage dieses Tages wurde der Wasserspiegel in 2,35 m Höhe gefunden, am nächsten Mittage auf 2,40 m. Der Wellengipfel war also recht flach, was auf die Aufeinanderfolge einer größeren Reihe von Fluthwellen (aus den Gewässern des Knüllgebirges und des Vogelsberges) und auf eine andauernde starke Erregung der betheiligten Wasserläufe schließen läßt. Bei Rotenburg erreichte die Fluthwelle am Vormittage des 25. mit 2,60 m a. P. ihre größte Höhe, in der Nacht vorher auch die recht bedeutende Fluthwelle der Eder die ihrige bei Gensungen (3,20 m oder etwas darüber). Bei Kassel kam deshalb der Wasserstand schon in der Frühe des 25. dem am Mittage und Nachmittage dieses Tages beobachteten Höchststande (2,90 m a. P.) nahe, und für die Fortpflanzung des Fluthscheitels von Hersfeld bis Kassel ergiebt sich eine 20-stündige Frist oder eine Geschwindigkeit von 4,5 km in der Stunde. Der Wasserstand, der vor dem Hochwasser geherrscht hatte, trat im Unterlaufe des Flusses erst am 11. Dezember wieder ein, und von fachmännischer Seite ist näherungsweise ermittelt worden, daß der Fluß in der Zwischenzeit gegen 268 Millionen cbm Wasser abführte, hiervon am 25. November 73 Millionen, d. i. durchschnittlich 845 cbm/sec.

An dritter Stelle ist seiner Höhe gemäß ein Hochwasser vom März 1880 zu erwähnen. Am Ober- und Mittellaufe des Flusses war es noch heftiger als das soeben betrachtete. Denn bei Hersfeld ist, wie im November 1882, am 4. März der Wasserstand 2,73 m verzeichnet, und bei Rotenburg stieg das Wasser vom 3. zum 4. März von der Höhe 0,65 m auf 3,31 m, und der wirkliche Höchststand dürfte noch um mehrere Dezimeter darüber hinausgegangen sein. Die Eder war dagegen nicht ganz so gewaltig erregt, und so war bei Kassel für den 5. März nur der Wasserstand 2,75 m zu verzeichnen, der zwar wohl nicht der Fluthscheitel war, aber diesem anscheinend ziemlich nahe kam.

Zufälligerweise ist während der näher betrachteten Jahresreihe kein einziges Hochwasser eingetreten, bei dem die auf S. 421 bezeichnete Vorbedingung einer außerordentlichen Hochfluth auch nur annähernd erfüllt worden wäre: nämlich das plötzliche Abschmelzen großer Schneemassen in Verbindung mit Regengüssen. Einestheils wirken die klimatischen Verhältnisse des Fuldagebiets darauf hin, daß sich nur selten eine ausgedehnte hohe Schneedecke ausbilden kann. Anderentheils begünstigt die gute Bewaldung der Gebietsfläche die Erscheinung, daß der vorhandene Schnee nicht gleichzeitig rasch, sondern meistens allmählich abzuschmelzen pflegt. Immerhin können durch die Schneeschmelze allein schon recht ansehnliche

Fluthwellen verursacht werden, wenn auch seit 1876 die größten Hochwasser der winterlichen Jahreshälfte ausschließlich durch Regen hervorgerufen waren. Daß ein Zusammentreffen beider Ursachen, zumal nach vorherigem starkem Schneefalle und bei bedeutender Niederschlagshöhe zur Zeit der Schneeschmelze, ungewöhnlich große Hochfluthen erzeugen kann, lehrt die Geschichte. Mindestens muß man darauf gefaßt sein, auch im 20. Jahrhundert gelegentlich eine Hochfluth wie im Jahre 1841 zu erleben. Daß bei ihrer Ausbildung die Eder hervorragend betheiligt war, wissen wir von der Pegelstelle Gensungen. Auch bei den älteren Hochfluthen hat die Eder offenbar eine ähnliche Rolle gespielt, obgleich keine unmittelbare Nachrichten darüber vorliegen. Nur vom Januar 1682 wissen wir, daß die Ederbrücken bei Fritzlar und Altenburg durch das Hochwasser zerstört worden sind. Bei einigen anderen Hochfluthen, namentlich 1643, war aber erwiesenermaßen die Lahn bei Marburg und Gießen so hoch angeschwollen, daß ihr Nachbarfluß Eder zweifellos ebenfalls sehr großes Hochwasser hatte.

d) Eisverhältnisse.

Beim Ablaufen des Hochwassers im November 1890 stellte sich Grundeistreiben ein; sonst aber waren die zuletzt beschriebenen Hochwasser eisfrei. Hieraus darf jedoch nicht gefolgert werden, daß die Eisverhältnisse der Fulda überhaupt keine große Bedeutung besäßen. Nach einem Berichte über die dem Großherzogthume Hessen angehörende Strecke des Flusses bedeckt dieser sich daselbst verhältnißmäßig leicht und rasch mit Eis, das bei anhaltender Kälte bis zu 40 cm Stärke annimmt. Der Eisgang, der 2 bis 3 Tage dauern kann, vollzieht sich dort gewöhnlich gefahrlos, da die Eisversetzungen, die an Stellen mit zu geringem Gefälle entstehen, meist nach mehreren Stunden sich wieder von selbst lösen. Aehnliches gilt auch für die übrigen Strecken des Oberlaufs und für den Mittellauf, in dem nur ausnahmsweise so schwere Eisgänge erfolgen wie Ende Januar 1901. Am Unterlaufe macht sich dagegen die Einwirkung der Eder zuweilen auch beim Eisgange recht empfindlich bemerkbar, wie schon aus den früher erwähnten Nachrichten über hartnäckige Eisversetzungen unweit Kassel hervorgeht. Die ungewöhnlichen Hochfluthen scheinen in der Regel mit starkem Eisgange verbunden gewesen zu sein.

Für den Unterlauf theilen wir daher nach den am Kasseler Pegel in den Jahren 1836/56 und 1872/00 gemachten Aufzeichnungen folgende Zusammenstellung über das erste Erscheinen des Eises und sein letztes wahrnehmbares Auftreten mit:

Die 5-tägigen Zeitspannen sind hier, um eine Vergleichbarkeit mit den meteorologischen Tabellen zuzulassen, dem bürgerlichen Jahre entsprechend abgegrenzt. Man sieht, daß es drei unter ihnen giebt, in denen das erste Eis besonders oft auftrat, und diese lassen sich leicht zu den entsprechenden Temperaturmitteln (Tabellenband S. 26, Tab. 2) in Beziehung setzen. Die erste derselben, 27. November/1. Dezember, leitet eine schnelle Erniedrigung der Temperatur ein, während diese in den beiden vorherigen Pentaden ziemlich gleiche Höhe besitzt. Die zweite, 22./26. Dezember, ist die Pentade, in der die durchschnittliche Tagestemperatur unter den Nullpunkt zu sinken beginnt. Die dritte endlich geht den

Kassel, erstes Eis.

Zeit	Mal	%	Zeit	Mal	%
2. bis 6. November . . .	—	—	17. bis 21. Dezember . .	3	6
7. „ 11. „ . . .	1	2	22. „ 26. „ . .	6	13
12. „ 16. „ . . .	1	2	27. „ 31. „ . .	3	6
17. „ 21. „ . . .	1	2	1. „ 5. Januar . . .	3	6
22. „ 26. „ . . .	2	4	6. „ 10. „ . . .	5	11
27. Nov. bis 1. Dezember .	7	15	11. „ 15. „ . . .	1	2
2. bis 6. Dezember . . .	4	8	16. „ 20. „ . . .	1	2
7. „ 11. „ . . .	3	6	21. „ 25. „ . . .	—	—
12. „ 16. „ . . .	5	11	nach 25. Januar	2	4

Kassel, letztes Eis.

Zeit	Mal	%	Zeit	Mal	%
27. bis 31. Dezember . . .	1	2	10. bis 14. Februar . . .	1	2
1. „ 5. Januar. . . .	2	4	15. „ 19. „ . . .	6	13
6. „ 10. „	3	6	20. „ 24. „ . . .	4	8
11. „ 15. „	1	2	25. Februar bis 1. März .	6	13
16. „ 20. „	—	—	2. bis 6. März	1	2
21. „ 25. „	—	—	7. „ 11. „	6	12
26. „ 30. „	5	10	12. „ 16. „	2	4
31. Januar bis 4. Februar .	3	6	17. „ 20. „	1	2
5. bis 9. Februar	4	8	21. „ 25. „	3	6

kältesten Tagen unmittelbar vorauf. Fast noch enger ist die Beziehung zwischen dem Verschwinden des Eises und den zugehörigen Pentadenmitteln der Temperatur. Zuerst treten hier die Tage 26./30. Januar hervor, während welcher Zeit die Temperatur an den meisten Orten sich wieder über den Gefrierpunkt erhebt. Die drei anderen, außerdem noch hervortretenden Pentaden (15./19. Februar, 25. Februar/1. März, 7./11. März) sind dadurch ausgezeichnet, daß sie eine kräftige Erwärmung mit sich bringen, wogegen ihnen ein Kälterückfall oder doch ein Stillstand in der Erwärmung vorangeht. Diese Uebereinstimmung ist recht beachtenswerth, zumal sich die Angaben über die Eisverhältnisse nicht auf dieselbe Zeit wie die Temperaturmittel (nämlich 1848/97) beziehen und die in der Temperaturtabelle angeführten Ortschaften sämmtlich weit außerhalb des Fuldagebiets liegen.

Unsere Tabellen zeigen ferner, daß bei Kassel das Eis ebenso oft vor, wie nach dem 16. Dezember erscheint und ebenso oft vor, wie nach dem 18. Februar verschwindet. Dazwischen herrschen sehr wechselnde Verhältnisse. Dem langjährigen Durchschnitt zufolge kann man jeden Winter auf einen 2-maligen Eisstand von je 18-tägiger Dauer rechnen. Doch kam z. B. in den Wintern 1887/88 und 1888/89 das Eis je 5-mal zum Stehen, und die Fristen der Eis-

bedeckung machten öfter zusammen eine Zeit von 60 bis 80 Tagen aus. Im Winter 1844/45 herrschte sogar, wenn man der betreffenden Aufzeichnung Glauben schenken darf, ein 111-tägiger Eisstand.

7. Wassermengen.

Wir machen hier nur einige knappe, rein berichtende Angaben, und behalten uns eine nähere Untersuchung für diejenige Stelle des Werkes vor, an welcher wir die Wasserführung der einzelnen Quellflüsse im Zusammenhange mit der des Weserstroms betrachten.

Die ersten näher verbürgten Messungen der Wassermenge fanden im Jahre 1879 bei Bonafort mittels hydrometrischen Flügels, doch nur bei 3 recht mäßig hohen Wasserständen statt:

Tag	Wasserstand a. P. Kassel	a. P. Bonafort	mittl. Geschwindigkeit	Wassermenge	Abflußzahl
16. Sept.	— 0,08 m	1,36 m	0,78 m	16,4 cbm/sec	2,36 l/qkm
7. Okt.	0,02 „	1,57 „	0,97 „	28,1 „	4,05 „
27. Okt.	0,20 „	2,04 „	1,15 „	59,6 „	8,57 „

Die Wasserstandshöhen entsprechen ungefähr dem MNW des Winters, dem MW des Sommers und die größte dem MW des Winters.

Sodann sind bei den Hochwassern der neunziger Jahre im Mittel- und im Unterlaufe des Flusses mehrfach Messungen mit Schwimmkörpern erfolgt, die im Einzelnen zwar von Widersprüchen nicht frei sind, aber doch zeigen, daß die Fulda bei einem Wasserstande von 2 m a. P. zu Rotenburg, also in der Höhe des mittleren Winterhochwassers, dort etwa 200 cbm/sec führt (0,083 cbm/qkm), während bei Kassel zu den Wasserständen 1,8 bis 2,3 m a. P. Wassermengen von 400 bis 600 cbm/sec gehören, sodaß die Wassermenge der unteren Fulda für MHW hier auf 500 cbm/sec (0,072 cbm/qkm) anzunehmen wäre.

Während diese Messungen mehr gelegentlicher Natur waren, ist neuerdings der Versuch gemacht worden, ebenso wie bei der Werra die Wassermengen durch Messung der Oberflächengeschwindigkeit in der Strommitte planmäßig festzustellen. Für die Meßstellen in der kanalisierten Fulda steht die mittlere Strömungsgeschwindigkeit zu der durch die Messungen ermittelten Oberflächengeschwindigkeit ungefähr im Verhältnisse 0,68 : 1. Die höchste auf diese Weise gefundene Wassermenge beträgt 541 cbm/sec beim Wasserstande 4,12 m a. P. Guntershausen, der 0,40 m über dem MHW für 1896/1900 liegt. Was die dem Höchststande vom 18. Januar 1841 entsprechende größte Abflußmenge anbelangt, so liegen hierüber verschiedene rechnerische Ermittlungen vor; der neuesten Berechnung nach würde sie für die untere Fulda bei und unterhalb Kassel auf etwa 1900 bis 2000 cbm/sec anzunehmen sein, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 0,273 bis 0,287 oder rd. 0,28 cbm/qkm für das ganze Fuldagebiet.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen führt die Fulda ziemlich viel Wasser, wenn auch im Vergleiche mit der Gebietsfläche weniger als die Werra, da sie in höherem Maße als diese auf die Speisung aus Regenbächen angewiesen ist. Immerhin besitzt das Gebiet auch zahlreiche Wasserläufe, die vorwiegend aus Quellen gespeist

werden und unter gewöhnlichen Verhältnissen im Hochsommer während längerer Trockenheit über die Zeit der Dürre einigermaßen hinaushelfen. Bedenklich wird aber die Sachlage, falls einem trockenen Sommer ein Winter vorausgegangen ist, der wenig Schnee gebracht oder durch vorzeitig eingetretenen harten Bodenfrost das Versickern des Schmelzwassers erschwert und die Nachhaltigkeit der Quellenspeisung beeinträchtigt hat, wie z. B. in den für das Weserstromgebiet wegen ihres Wassermangels denkwürdigen Jahren 1892/93 (vergl. Bd. I). Die ohnehin geringe Wasserführung ist zur Kleinwasserzeit damals vorübergehend noch künstlich vermindert worden durch die Aufspeicherung des Wassers an den Mühlenwehren, stellenweise auch durch Entnahme mit Pumpwerken für die Bewässerung der verdörrenden Thalwiesen. Daß bei Kassel die Ansammlung des von oben zufließenden Wassers, das erst beim Abmahlen ins Unterwasser gelangte, Unzuträglichkeiten hervorgerufen hat, wird bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse mitgetheilt. Offenbar beruhen auf ähnlichen Vorkommnissen auch die von Pfister („Landeskunde von Kurhessen", Kassel 1840) mitgetheilten Wahrnehmungen, wonach zwischen den Jahren 1566 und 1683 neunmal das Wasser in der Fulda plötzlich versiegt war, sodaß man die Fische mit den Händen fing und fast trockenen Fußes durch den Fluß gehen konnte, sich dann aber nach mehreren Stunden wieder einstellte, ebenso 1148 bei Fulda. In den genannten Zeitraum fallen die Jahre der großen Hochfluthen von 1595, 1643 und 1682, in denen der größte Theil der winterlichen Niederschläge zum plötzlichen Abflusse gelangt sein dürfte, ohne der nachhaltigen Quellenspeisung zu Gute zu kommen. Innerhalb jenes Zeitraumes waren 1565 und 1658 an der Weser und somit wohl auch an der Fulda gleichfalls gefährliche Hochwasserjahre mit bedeutenden Hochfluthen im Jahresanfange. Daß dieselbe Erscheinung mehrmals gleichzeitig in der Eder bemerkt worden ist, wie Pfister hervorhebt, bestärkt die Wahrscheinlichkeit unserer Erklärung.

III. Wasserwirthschaft.

In wasserwirthschaftlicher Beziehung sind bei der Fulda drei Hauptstrecken zu unterscheiden: 1) die nicht schiffbare Strecke von der Quelle bis zur Nordgrenze des Kreises Hersfeld bei Mecklar (d. h. der Quellbach, der Oberlauf und der Anfang des Mittellaufs), 2) die als schiffbar geltende Strecke von Blankenheim bis Kassel (d. h. der größte Theil des Mittellaufs und die Anfangstrecke des Unterlaufs), 3) die durch Kanalisierung für Weserkähne schiffbar gemachte Strecke von Kassel bis Münden (d. h. die Endstrecke des Unterlaufs). Von der ganzen, 217,5 km betragenden Lauflänge entfallen auf die nicht-schiffbare Fulda 112,8 km, auf die als schiffbar geltende Fulda 76,9 km, auf die kanalisierte Fulda 27,8 km. Die erstgenannte Hauptstrecke gehört zum Dienstbezirke des Meliorationsbauamtes in Fulda. Die zweite Hauptstrecke steht unter der Verwaltung der Wasserbauinspektion Kassel II. Die kanalisierte Fulda ist als Glied der Weser-Wasserstraße der Weserstrombauverwaltung zugetheilt, und zwar der unter dieser Be-

hörde stehenden Wasserbauinspektion Kassel I. In der folgenden Darstellung werden die wasserwirthschaftlichen Verhältnisse dieser drei Hauptstrecken gesondert betrachtet. Nur betreffs der Brückenanlagen machen wir eine Ausnahme und behandeln sie im Zusammenhange, um einen besseren Ueberblick über das allmählich zunehmende Bedürfniß an Lichtweite für die Hochwasserabführung zu gewinnen.

1. Brückenanlagen.

Die Brücken der oberen Strecke des Quellbachs sind gewölbte oder mit Steinplatten überdeckte Durchlässe, deren Lichtweite von 1,5 m bei Obernhausen bis etwa 5 m bei Gersfeld zunimmt. Für die kleinen Brücken in der mittleren Quellbachstrecke mögen im Verzeichnisse auf S. 433 diejenigen bei Gersfeld und Schmalnau als Beispiele gelten. Unterhalb der Lüttermündung sind die beiden Arme des Quellbachs bei Rönshausen und Welkers mit gewölbten Brücken von je 7 bis 8 m Lichtweite überspannt, die das Hochwasser nicht vollständig abführen können, wogegen diejenigen bei und unterhalb Eichenzell seine Vorfluth ohne Ueberfluthung der Zufahrtstraßen bewirken. Der 17,2 m weiten Eisenbahnbrücke über die Endstrecke des Quellbachs oberhalb Bronzell kommen noch zwei Fluthbrücken mit zusammen 24,5 m Lichtweite zu Hülfe.

Ueber den Oberlauf der Fulda im Kreise Fulda führen außer den 4 im Verzeichnisse genannten Brücken bei Johannesberg, Fulda und Horas noch 3 Wegebrücken bei Bronzell, Horas und Lüdermünd mit 32 bis 36 m Lichtweite, bei denen die an den übrigen Stellen durch Fluthöffnungen abfließenden Hochwassermassen über Fluthmulden der Zufahrtwege strömen. Sehr reichlich bemessen ist die Lichtweite der Fulda—Gießener Eisenbahnbrücke bei Horas. Beiläufig sei bemerkt, daß die Lange Brücke bei Fulda 1602 an Stelle einer mehrfach erneuerten, schon 872 hergestellten Brückenanlage erbaut worden ist. — Innerhalb des Großherzogthums Hessen wird die Fulda außer bei Hemmen, Sandlofs und U.-Schwarz noch von 5 Wegebrücken mit 20 bis 43 m Lichtweite bei Hartershausen, Uellershausen, Pfordt, Queck und Rimbach gekreuzt. An diesen Wegebrücken beträgt der Durchflußquerschnitt beim höchsten Hochwasser durchschnittlich 82 qm, dagegen an den Straßenbrücken bei Hemmen 126, Sandlofs 162 und U.-Schwarz 181 qm. Während bei ersteren die Zufahrtwege streckenweise überfluthet werden, ist dies bei Hemmen nicht der Fall; die dortige Straßen- und Brückenanlage wird als ein übrigens nicht gefährliches Abflußhinderniß im Hochwasserbett bezeichnet.

Aus dem Kreise Hersfeld enthält unser Verzeichniß 5 Brückenanlagen bei Kohlhausen, Hersfeld, Friedlos und Mecklar, von denen die alte Hersfelder Straßenbrücke unzureichende Lichtweite hat, sodaß ihr die Fluthöffnungen im rechtseitigen Straßendamm zu Hülfe kommen müssen. Außer ihr werden auch die beiden Wegebrücken bei Nd.-Aula und Kerspenhausen mit je 32,0 m Lichtweite bei großen Hochfluthen von einem Theile der Abflußmenge seitlich umfluthet. — In den Kreisen Rotenburg und Melsungen liegen außer den im Verzeichnisse benannten 8 Brücken zwischen Blankenheim und Guxhagen noch 5 andere, die zur Abführung der großen Hochfluthen nicht weit genug sind. Auch bei Melsungen

Bezeichnung der Brückenanlagen	Zahl der Oeffnungen	Lichtweite m	Bauart
Straßenbrücke bei Gersfeld	1	6,0	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke bei Schmalnau	4	19,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Eichenzell	1	14,0	Unter- und Ueberbau in Stein
	1	11,3	
Straßenbrücke unth. Eichenzell	4	21,4	Dsgl.
Eisenbahnbrücke obh. Bronzell	3	17,2	Dsgl.
	5	24,5	
Straßenbrücke bei Johannesberg	6	33,8	Dsgl.
	4	24,5	
Straßenbr. obh. Fulda (Hornungsbrücke)	4	35,6	Dsgl.
	2	12,0	
Straßenbr. bei Fulda (Lange Brücke)	4	37,1	Dsgl.
	5	37,3	
Eisenbahnbrücke bei Horas	3	81,3	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Hemmen	2	36,0	Dsgl.
Straßenbrücke obh. Sandlofs	4	44,7	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
Straßenbrücke bei U.-Schwarz	1	36,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
	6	40,5	
Straßenbrücke bei Kohlhausen	4	57,4	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke bei Hersfeld	3	57,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Hersfeld	3	32,5	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Friedlos	5	61,0	Unter- und Ueberbau in Holz
Straßenbrücke bei Mecklar	4	69,6	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke bei Blankenheim	3	54,7	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
	3	48,9	
Straßenbrücke in Rotenburg	3	88,2	Dsgl.
Eisenbahnbrücke bei Beiseförth	11	107,1	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke bei Malsfeld	4	103,7	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Eisenbahnbrücke bei O.-Melsungen	11	112,4	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke in Melsungen	6	85,9	Dsgl.
Straßenbrücke bei Röhrenfurth	5	59,9	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Guxhagen	5	97,0	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke bei Guntershausen	13	193,7	Dsgl.
Eisenbahnbrücke obh. Kassel	8	213,2	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke in Kassel	3	64,5	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke bei Kragenhof	5	105,5	Dsgl.
Straßenbrücke bei Münden	7	167,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen

wird ein Theil des Hochwassers durch eine Fluthmulde auf dem linken, bei Guxhagen durch eine solche auf dem rechten Ufer abgeführt. Oberhalb der 1595/96 erbauten Melsunger Straßenbrücke*) bildet noch eine 62,7 m weite

*) Die Vorgängerin der jetzt noch vorhandenen Brücke in Melsungen war am 26. Februar 1595 durch dasselbe Hochwasser zerstört worden, das die Trümmer der am 15. Januar 1595 eingestürzten Brücke in Rotenburg gänzlich zum Falle brachte. Die Hochfluth des letztgenannten Tages hatte auch die Brücke bei Röhrenfurth, sowie die Stege bei Beiseförth und Heinebach weggerissen, und gleiches Schicksal widerfuhr der

eiserne Fußgängerbrücke im Oberwasser des Wehres eine bequemere Verbindung der Kreisstadt mit dem Bahnhofe. An den Straßen- und Wegebrücken bei Breitenbach, Nd.-Ellenbach, N.-Morschen und Malsfeld mit 47 bis 57 m Lichtweite finden ähnliche Umfluthungen an einem der beiden Ufer statt wie bei Melsungen und Röhrenfurth, bei N.-Morschen sogar an beiden Ufern. Die übrigen, zur Abführung der größten Hochwassermenge ausreichenden Brückenanlagen haben durchschnittlich 102 m Lichtweite und beim höchsten Wasserstande 315 qm Durchflußquerschnitt.

Der Unterlauf hat außer den 5 im Verzeichnisse aufgeführten Brücken, von denen diejenigen bei Guntershausen und Kragenhof Thalübergänge (Eisenbahnviadukte) sind, nur noch eine Brückenanlage bei Kassel, nämlich die Drahtbrücke für den Fußgängerverkehr zwischen der Altstadt und Unterneustadt mit einer 80,7 m weiten Oeffnung. Durchaus ungenügend ist die Lichtweite der 1788/94 in Nähe einer 1509 angelegten, wegen Baufälligkeit abgetragenen Brücke mit größerem Durchflußquerschnitte erbauten Straßenbrücke in Kassel; wie bereits auf S. 403 erwähnt, wird ein Theil des Hochwassers (1841 etwa ein Drittel der Abflußmenge) durch die oberhalb der Fußgängerbrücke rechts abzweigende Fluthmulde seitlich abgeleitet. Während die Kasseler Straßenbrücke nur 64,5 m Lichtweite und im Staue des Mühlenwehrs nur 335 qm Hochfluthquerschnitt hat, beträgt an den 3 Eisenbahnbrücken des Unterlaufs die Lichtweite durchschnittlich 171 m und der Hochfluthquerschnitt 514 qm; an der 167,5 m weiten Mündener Straßenbrücke ist ein 947 qm großer Hochfluthquerschnitt vorhanden.

2. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der nicht-schiffbaren Fulda.

Am Quellbache sind innerhalb des vormals bayrischen Kreises Gersfeld keine Uferbauten vorgenommen worden und ist auch für die Räumung des Bettes nichts geschehen, da nach dem dort geltenden Rechte der Bach als ein Privatgewässer und Eigenthum der Anlieger gilt, die zu solchen Arbeiten nicht angehalten werden können. Durch zahlreiche kleine, aus Steinschüttungen hergestellte Stauanlagen wird das Wasser der Fulda zum Betriebe von Mühlen oder zur Wiesenbewässerung abgeleitet. Bis Altenfeld werden 10 oberschlächtige, von da bis Lütter 7 unterschlächtige Mühlenräder vom Wasser des Quellbachs getrieben. Da die Müller bei trockener Witterung oft den Betrieb einstellen müssen, sind häufig Streitigkeiten zwischen ihnen und den Wiesenbesitzern entstanden, deren Bewässerungsanlagen den Mühlenbetrieb erschweren. Beispielsweise hatten 1896 die Eigenthümer der 3 Mühlen in Gersfeld die Entfernung der Stauvorrichtungen für die Bewässerung der Sandberger Wiesen verlangt, da sie angeblich von Ostern bis Martini das gesammte Wasser allein benutzen dürften; durch übertriebene Bewässerung und ungenügende Zurückleitung des verbrauchten Wassers wären

Röhrenfurther Brücke noch zweimal binnen 2 Jahrhunderten, nämlich am 16. Januar 1682 und am 27. Februar 1784. Außer der Zerstörung im Jahre 1595 hat die Rotenburger Brücke solches Mißgeschick binnen nicht ganz 100 Jahren gleichfalls zweimal erlitten, nämlich am 10. Januar 1552 und am 5. Januar 1643, welcher Hochfluth auch viele anderen Brücken an der Fulda und ihren Seitengewässern nicht zu widerstehen vermochten.

die Wiesen ohnehin theilweise versumpft. Die gerichtliche Klage wurde abgewiesen, weil nach dem dort geltenden bayrischen Gesetze vom 28. Mai 1852 der Ufereigenthümer das Wasser zur Wiesenbewässerung unbeschränkt benutzen darf, wenn es innerhalb seiner Grenzen wieder zurückgeführt wird.

Die ehemals kurhessischen Flußstrecken unterliegen der Wasserbauverordnung vom 31. Dezember 1824 (vergl. S. 363), wonach bei den öffentlichen Gewässern die Instandhaltung der Ufer durch die Anlieger, die Reinhaltung des Bettes durch die Gemeinden bewirkt werden muß; erforderlichenfalls kann die staatliche Aufsichtsbehörde sie hierzu zwangsweise anhalten. Obgleich dieser Zwang im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der Verpflichteten milde gehandhabt wird, haben jene Verordnungen doch eine im Großen und Ganzen geregelte Uferpflege bewirkt, durch die sich der Flußlauf gegen andere Gebirgsflüsse vortheilhaft auszeichnet. Meistens sind die Ufer im oberen Theile flach abgeböscht und mit Rasen bewachsen, nach unten hin mit Spreutlage bekleidet, die häufig zwischen den Würsten mit Steinen ausgerollt ist. Abgesehen von den übermäßig gekrümmten Strecken, deren Zustand nur durch planmäßigen Ausbau zu verbessern wäre, hat das Flußbett mit der Zeit eine ziemlich regelmäßige Gestalt angenommen und bleibt von größeren Abbrüchen verschont. Wie schon mehrfach erwähnt, ist die kurhessische Regierung den Bauverpflichteten öfters durch Beiträge zu Hülfe gekommen, wenn sie nicht im Stande waren, die Kosten der Uferbauten ganz aus eigenen Mitteln zu bestreiten, und auch jetzt werden den bauausführenden Gemeinden im Bedürfnißfalle solche Unterstützungen vom Staate und vom Bezirksverbande gewährt. Unter Umständen haben diese Zuschüsse solche Höhe erreicht, daß die bauverpflichtete Gemeinde verhältnißmäßig geringe Geldmittel aufzuwenden hatte oder sich vollständig mit Hand- und Spanndiensten abfinden konnte. Namentlich ist dies zuweilen der Fall, wenn der Uferbau gleichzeitig einer drohenden Verwilderung vorbeugen soll, da nach § 3 der kurhessischen Wasserbauverordnung der Fiskus die Wasserbauten, auch falls dies nicht von selbst zu seinen Verpflichtungen gehört, dann auszuführen hat, wenn sie weniger den Schutz einzelner Uferstellen, als vielmehr die Erhaltung des Flußbetts bezwecken. Beispielsweise wurde 1878 der Gemeinde Kohlhausen oberhalb Hersfeld ein Zuschuß von 3000 Mark für die Befestigung des „Rothen Rains" bewilligt, um die Abrutschung dieses 10 m hohen, vom Hochwasser abgebrochenen Steilufers zu verhüten.

Durch zahlreiche Stauanlagen, namentlich im Kreise Fulda, wird das Fuldawasser in Mühlgräben (zum Theil ehemaligen Flußarmen, vergl. S. 395/6) für den Betrieb von Mahl- und Sägemühlen abgeleitet oder zur Bewässerung der Thalwiesen verwandt. An der letzten Strecke des Quellbachs und am Oberlaufe oberhalb Fulda sind die Mühlgräben meistens sehr lang und haben daher so viel Gefälle, daß von demselben Graben mehrere Mühlen betrieben werden, z. B. bei Rönshausen, bei Eichenzell und bei Fulda, wo der am Ueberfallwehre oberhalb Kohlhaus abgeleitete Mühlgraben die Walkemühle, die Ziegelmühle und Weberei- und Sägemühle der Fuldaer Schuhstofffabrik treibt; letzterer wird außerdem durch ein besonderes, weiter unterhalb in der Fulda befindliches Wehr Betriebswasser für ihre beiden 60-pferdekräftigen Turbinen zugeleitet. Ferner liegen oberhalb und bei Fulda noch Ueberfallwehre für die derselben Fabrik gehörige, gleichfalls

mit 2 Turbinen von ähnlicher Stärke betriebene Hornungsmühle, für die Wiesenmühle und Brückenmühle. Weiter abwärts ist der Fluß innerhalb des Kreises Fulda bei Horas, Gläserzell, Kämmerzell und Lüdermünd mit Ueberfallwehren für Mahl- und Sägemühlen, die mit unterschlächtigen Rädern betrieben werden, aufgestaut, schließlich noch innerhalb des Kreises Hersfeld für die Mahl- und Sägemühlen bei Eichhof oberhalb Hersfeld und bei Mecklar, wo neben dem Ueberfallwehre die Reste einer ehemaligen Schiffschleuse liegen. Abgesehen von diesem letztgenannten, in Holz und Stein gebauten Stauwerke sind die übrigen Stauanlagen steinerne Wehre mit durchschnittlich 1,5 m Stauhöhe bei gewöhnlichem Wasserstande.

Die Nutzleistung der Triebwerke beträgt in der Regel 20 bis 30 Pferdestärken, blos bei den beiden obengenannten zweckmäßig gebauten Turbinenanlagen bedeutend mehr. Fast alle Mühlenanlagen haben in den Freigerinnen Aalfänge, wogegen für den Aufstieg der Fische (außer den Aalen ist die Fulda namentlich mit Hechten, Barschen, Döbeln und Barben bevölkert) keine Fürsorge getroffen ist. Bei den gewerbfleißigen Städten Fulda und Hersfeld dient der Fluß auch noch zu anderen gewerblichen Zwecken, indem mehrere Rohrleitungen nach den Tuchfabriken führen und die Abwässer eingeleitet werden. Bei Fulda gelangen die Abwässer einer Zellulosefabrik nach vorheriger Reinigung auf einem Rieselfelde, dagegen diejenigen einer Wollfilzfabrik und der städtischen Kanäle ungereinigt in den Fluß. Bei Hersfeld führen die am Mühlgraben der Geis gelegenen Färbereien und Lohgerbereien ihre Abwässer diesem Nebenbache kurz vor seiner Einmündung in die Fulda zu. Besondere Nachtheile haben sich angeblich aus dieser Verunreinigung des Flußwassers nicht geltend gemacht. Abgesehen von der auf S. 404 erwähnten kleinen Deichanlage bei Hersfeld sind weder an der preußischen, noch an der hessen-darmstädtischen Strecke der nicht-schiffbaren Fulda Eindeichungen vorhanden, da für die im Ueberschwemmungsgebiete gelegenen Wiesen die düngende Wirkung der Ausuferungen nicht entbehrt werden kann und die selten eintretenden Nachtheile eines unzeitigen Hochwassers verschmerzen läßt.

Im Großherzogthume Hessen wird aus ähnlichen Gründen wie im Kreise Gersfeld für die Instandhaltung der Ufer und Räumung des Bettes wenig gesorgt; Abbrüche der Ufer und lästige Ablagerungen im Flußbette finden sich daher ziemlich häufig. Die in der Fulda vorhandenen Stauanlagen bestehen aus Ueberfallwehren, deren Steinschüttung auf dem Rücken rauh abgepflastert ist, mit 0,8 bis 1,2 m Stauhöhe. Sie dienen zum Betriebe der Mühlen bei Hemmen, Hartershausen, Fraurombach und Rimbach, die mit unterschlächtigen Rädern versehen sind, meistens aber zur Hebung von Wasser für die Bewässerungsgräben der Fuldawiesen. Im Ganzen treibt der Fluß auf der hessen-darmstädtischen Strecke 21 Schöpfräder, gleichfalls unterschlächtige Räder, die an einem der beiden Ufer in Werkgerinnen des Wehres derart angebracht sind, daß sie im Spätherbste leicht herausgenommen und während des Winters in geschützter Lage aufbewahrt werden können. Das aus ihren Schöpfkasten abfließende Wasser wird in die von den 2 bis 3 m hohen Uferborden ausgehenden Bewässerungsgräben geleitet und mit diesen auf den Wiesen vertheilt.

3. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der als schiffbar geltenden Fulda.

Bevor die Fulda von Kassel abwärts durch Kanalisierung zum Endgliede der Weser-Wasserstraße umgewandelt worden ist, galt sie bereits von der letzten Strecke des Oberlaufs ab als schiffbar und ist auch thatsächlich früher zur Schifffahrt benutzt worden, obgleich diese immer große Schwierigkeiten fand. Die erste sichere Urkunde über die Fuldaschiffahrt lautet vom Jahre 1229.*) Seitdem hatte die Stadt Kassel stets einen bald mehr, bald weniger lebhaften Wasserverkehr, der freilich durch die Unterbrechung der freien Verbindung mit der Weser infolge des Stapelrechtes der unter welfischer Herrschaft stehenden Stadt Münden niemals zur vollen Blüthe kam. Ueber die Zustände der Schifffahrt in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts berichtet Pfister in seiner 1840 gedruckten Landeskunde: „Im Ganzen ist das Bett seicht, das Gefälle stark, die Schiffahrt beschwerlich und eines ansehnlichen Vorspanns bedürftig. Drei Tage dauert die Fahrt von Hersfeld bis Kassel mit 200 bis 250 Zentner Ladung bei vollem Wasser. Sieben Schleusen sind von Hersfeld bis Münden zu passieren. Die Ladung von Kassel bis dahin wächst auf 600 Zentner. Doch heraufwärts nach Kassel müssen 20 sogenannte Bockzieher wegen mangelnden Leinpfads ein solches Schiff bewegen. Landgraf Moritz (1592/1627) war es, der im Jahre 1600 die Schiffbarmachung von Melsungen bis Hersfeld hinauf betrieb und dort mit dem Abte von Hersfeld mit eigener Hand die erste Fahrt unternahm." Dieser mühsame Schiffsverkehr hörte auf der untersten Fuldastrecke nach dem Baue der Kunststraße Kassel—Münden allmählich ganz auf. In den siebziger Jahren gab es dort nur noch einen kleinen Frachtkahn, der bei günstigen Wasserständen Holz und Steine von Speele nach Kassel beförderte.

Von den erwähnten sieben Schleusen ist im Jahre 1870 die oberste bei Mecklar wegen Baufälligkeit eingegangen, nachdem sie bereits 20 Jahre lang nicht mehr benutzt worden war; der Besitzer des dortigen Mühlenwehrs erhielt für das Zubauen der Schleusenöffnung und die Uebernahme der Unterhaltungslast eine einmalige Abfindung von 4380 Mark. Dagegen bestehen die Schiffschleusen an den Mühlenwehren bei Rotenburg, N.-Morschen, Melsungen, Guxhagen, Neuemühle und Kassel noch jetzt und werden in brauchbarem Zustand erhalten. Ihre ursprüngliche Anlage erfolgte bei der oben erwähnten Schiffbarmachung unter dem Landgrafen Moritz, der in den damals vorhandenen Mühlenwehren zwischen Hersfeld und Kassel Schleusen einbauen ließ. Die jetzigen Bauwerke stammen aber aus dem Anfange des 18. Jahrhunderts, als der Landgraf Karl ein hessisches Wasserstraßennetz anzulegen begonnen hatte. Von dem bei Karlshafen aus der Weser mit Benutzung der Diemel abgezweigten Kanale aus, der durch die Essenieder ung nach Kassel führen sollte, gedachte der unternehmungslustige Fürst mit Benutzung der Fulda und Schwalm eine Verbindung zur Lahn und vom Anfangspunkte der mittleren Fulda eine solche zur mittleren Werra herzustellen. Ein in der tiefen, auf S. 17/18 näher beschriebenen Bodensenke des Ulfethals geplanter Kanal würde freilich wegen der bedeutenden Höhenunterschiede

*) H. Brunner „Beiträge zur Geschichte der Schiffahrt in Hessen, besonders auf der Fulda". (Zschr. f. Hessische Geschichte u. Landeskunde. Neue Folge, Bd. 16) 1891.

recht kostspielig geworden sein, und seine Speisung hätte ähnliche Schwierigkeiten gefunden, wie die des unvollendeten Kanals von Karlshafen nach Kassel. Eine im Maßstabe 1 : 6667 gezeichnete, recht gute Karte*) mit Eintragung mehrerer Kanallinien und ihrer Längenschnitte beziffert den Höhenunterschied von der Wasserscheide bis zur Fulda an der Ulfenmühle bei Weiterode (Witterode) auf 345¼ Fuß und bis zur Werra unterhalb Dankmarshausen (Demershausen) auf 277½ Fuß. Da die 14-schuhige Kasseler Ruthe (3,99 m), in Dezimalfuße getheilt, der Kartenaufnahme zu Grunde gelegt ist, so handelte es sich um Höhenunterschiede von rd. 138 und 110 m, welche Zahlen auf 8 bis 10 m mit den überschlägigen Angaben auf S. 17 übereinstimmen.

Vor der Erörterung der flußbaulichen Verhältnisse der als schiffbar geltenden Fulda sei noch ein Blick auf den thatsächlichen Schiffsverkehr oberhalb Kassel geworfen. Die durchgehende Schiffahrt und die Flößerei haben hier bereits seit langer Zeit aufgehört. Eigentliche Frachtschiffahrt, aber nur in sehr geringem Maße, wird nur noch auf der kurzen Strecke von Guntershausen bis Kassel betrieben, wo etwa 20 kleine Schiffe zur Beförderung von Sand, Kies, Bruch- und Pflastersteinen nach Kassel benutzt werden. Die Sand- und Kiesschiffe mit rd. 10 t Tragfähigkeit befördern jährlich gegen 2000 t, die Steinschiffe mit rd. 20 t Tragfähigkeit 2- bis 4000 t, vermitteln also einen Gesammtverkehr von 4- bis 6000 t. Auch in Nähe der übrigen Uferstädte, besonders bei Melsungen findet ein schwacher Schiffsverkehr von Sand- und Kieskähnen statt, auf der freien Strecke wohl nur für die Herbeischaffung der zu den Flußbauten verwandten Baustoffe. Während bei Kassel und Melsungen jährlich 40 bis 60 Schleusungen stattfinden, beträgt deren Zahl bei N.-Morschen und Guxhagen nur 10 bis 15. Die Abmessungen der Schiffschleusen ergeben sich aus folgender Zusammenstellung, wobei zu bemerken ist, daß die nutzbare Weite wegen der Verdrückungen einiger Seitenmauern nicht immer der Thorweite entspricht:

Nutzbare	Rotenburg	N.-Morschen	Melsungen	Guxhagen	Neuemühle	Kassel
Kammerlänge (m)	27,64	28,40	24,56	24,45	23,64	34,70
Weite (m)	4,45	4,33	4,43	4,47	4,62	3,87

Nach der kurhessischen Wasserbauverordnung müssen die Uferschutzbauten auf Anordnung der die Aufsicht führenden Wasserbaubeamten von den Anliegern und Ufergemeinden regelmäßig hergestellt, nach Bedarf ausgebessert und unterhalten werden. Soweit die Ufer Eigenthum des Wasserbaufiskus sind und er daher selbst zur Unterhaltung verpflichtet ist, wird zuweilen gleichzeitig mit ihrer Befestigung ein Ausbau des Flußlaufs durch Anlage von Buhnen, Stromschwellen und Parallelwerken zur Erleichterung der Schiffahrt und des regelmäßigen Abflusses vorgenommen. Ebenso bewirkt die Wasserbauverwaltung derartige Bauten vor fremden Ufern, wenn es sich weniger um den Schutz einzelner Uferstellen,

*) Die bei der Wasserbauinspektion Kassel II aufbewahrte Karte führt den Titel „Eigentlicher Grundriß der Situation zwischen der Fulda und Werra von Witterode an bis nach Demershausen benebenst dem Profile oder Wasserfall. Von dem Gipfel der Höhe bei Hönebach an bis in die Fulda bei Witterode, ingleichen vom Gipfel der Höhe bei Hönebach an bis in die Werra bei Demershausen hinunter. Anno 1716".

als vielmehr um die Erhaltung des Flußbetts in schiffbarem Zustande handelt. Ueberdies kommt sie den bedürftigen Gemeinden in weitgehender Weise durch Unterstützungen zu Hülfe, wenn die aufgegebene Baulast ihre Leistungsfähigkeit übersteigt. Sogar für Privatuferbauten sind in besonderen Fällen Beiträge gewährt oder es ist der ganze Uferbau vom Wasserbaufiskus übernommen worden, wenn der Anlieger einen dem Werthe seines Grundstücks entsprechenden Zuschuß beisteuerte. Ausnahmsweise hat sich die Bauthätigkeit der Gemeinden auch auf die Herstellung von Durchstichen erstreckt. Beispielsweise wurde von der Gemeinde Baumbach 1866/69 ein solcher oberhalb des Ortes ausgeführt, der bis zum Jahre 1881 für die Erdarbeiten und Uferdeckungen außer dem Grunderwerbe (0,49 qkm) und den Hand- und Spanndiensten die Gemeindekasse mit über 5100 Mark belastet hatte; zum Ausgleiche wurde der bauverpflichteten Gemeinde das 1,11 qkm große alte Fuldabett nebst den Weidenbeständen überlassen. In früherer Zeit scheinen auch an anderen Stellen Durchstiche angelegt oder Durchbrüche durch Uferbefestigungen und Absperrung der Altläufe festgelegt worden zu sein. Auf die Vertiefung der Stromrinne wirken diese in erster Linie zur Sicherung der Ufer und Erhaltung der Lage des Bettes bestimmten Bauten nur in bescheidenem Maße ein. Bei kleinem Wasser wird zuweilen die Rinne auf den Geröllbänken mit einem Wasserpfluge auf 0,4 bis 0,5 m Tiefe geräumt.

Da die bezeichneten Arbeiten bereits seit vielen Jahrzehnten vorgenommen worden sind, hat die als schiffbar geltende Fulda, obgleich nicht planmäßig für Schiffahrtzwecke ausgebaut, eine überraschend günstige Gestalt erhalten. An Stelle des früher gerade im Mittellaufe sehr verwilderten Bettes ist ein ziemlich gleichmäßig breiter, in zumeist schlanken Windungen das Thal durchziehender Flußschlauch getreten. Während ehedem der Besitzstand der Ufergrundstücke durch Abbrüche und Verlegungen stets gefährdet war und umfangreiche Flächen eine Steinwüste bildeten, führt jetzt der Landmann seinen Pflug häufig bis dicht an das Ufer, da er seine fruchtbaren Felder durch die sorgfältige Instandhaltung des Flußlaufs gesichert weiß. Freilich darf er auch die Opfer nicht scheuen, die den einzelnen Anliegern und den vom Flusse berührten Gemeinden hierfür zugemuthet werden. Daß ein bedeutender Antheil der Geldaufwendungen für die Unterhaltung und Beaufsichtigung der Fulda und ihrer Ufer nicht auf diese, sondern auf den Staat entfällt, geht aus folgender, von der Wasserbauinspektion Kassel II zur Verfügung gestellten Nachweisung der 1896/98 im Kreise Melsungen entstandenen Kosten hervor. Allerdings haben in den beiden ersten Zeilen nur die Kosten der zwangsweise durch die sogenannten Wasserbauetats angeordneten Bauten berücksichtigt werden können, nicht auch die freiwillig übernommenen Aufwendungen. Die Gemeinden und Uferbesitzer leisten also einen größeren Antheil der Unterhaltungsbauten, als nach der Tabelle auf S. 440 anzunehmen wäre.

Ganz vereinzelt sind niedrig liegende Ackerflächen gegen Ueberschwemmungen durch Deiche geschützt, nämlich durch Sommerdeiche von geringer Höhe am rechten Ufer oberhalb N.-Morschen und auf 250 m Länge am linken Ufer unterhalb der Brücke bei A.-Morschen. Ein nach seiner Aufhöhung hochwasserfreier Deich, der vom Domänenfiskus unterhalten wird, umschließt die Karlsaue bei Kassel am linken Ufer der Fulda, an dem er stellenweise ohne Vorland entlang zieht. Diese

Bezeichnung der Baupflichtigen	Etatsjahr 1896 Mark	Etatsjahr 1897 Mark	Etatsjahr 1898 Mark	Durchschnitt 1896/98 Mark
Gemeinden	370	1241	1852	1154
Privatpersonen	135	234	1696	688
Domänen- und Forstfiskus	189	478	751	473
Wasserbauverwaltung für Ufer- und Strombauwerke	2340	1917	1867	2041
Zusammen	3034	3870	6166	4356
Sonstige Ausgaben d. Wasserbauverwaltung für die Unterhaltung u. Beaufsichtigung	3599	4134	4121	3951
Aufwendungen der Wasserbauverwaltung	89,5 %	75,6 %	58,2 %	72,1 %

1742 hergestellte Deichanlage hatte die früheren Hochfluthen abgewehrt, bis ihn das höchste Hochwasser des 19. Jahrhunderts (vom Jahre 1841) überströmte und zu einer Höherlegung der Krone Anlaß gab. Als Abflußhinderniſſe im Hochwasserbett können dieſe Anlagen nicht gelten, wohl aber bis zu gewiſſem Grade die Wehre bei Rotenburg, N.-Morſchen, Melſungen und ganz beſonders das Kaſſeler Wehr. Unterhalb des Wehres bei Rotenburg liegen die Verhältniſſe wegen der Wehr- und Brückenanlage für den Hochwasserabfluß ſo ungünſtig, daß die unterſpülte Schleuſenmauer 1875/76 durch eine oben abgepflaſterte Steinſchüttung geſchützt werden mußte. Da hierdurch der Mühlengraben die Spülung durch das Hochwaſſer verloren hatte und in höherem Maße als früher der Verſandung ausgeſetzt war, erhielt der Mühlenbeſitzer 1891 eine einmalige Abfindung von 4000 Mark, um die Räumung ſeines Mühlengrabens nach Bedarf ſelbſt zu bewirken. Die Wehre bei N.-Morſchen und Melſungen reichen zur Abführung des großen Hochwaſſers nicht aus und werden ſeitlich umfluthet.

Durch die Stauanlage in Kaſſel mit 63 m freier Ueberlauflänge, die an beiden Seiten befindlichen Mühlen, die oberhalb liegende Straßenbrücke mit unzureichender Lichtweite und die zu weit in das Flußbett vorgebauten Ufermauern wird das Hochwaſſerbett der Fulda in Kaſſel übermäßig eingeſchränkt, und zwar bis zu 390 qm am ſogenannten Rondel (Rundthurm), 335 qm unter der Brücke mit Einrechnung der Sohlenkolke. Ein Gutachten vom Juni 1893 hielt dagegen 540 qm für nöthig zur gefahrloſen Abführung der auf 1080 cbm/sec angenommenen Größtmenge der Hochfluth von 1841. Etwa ein Drittel der ganzen Abflußmenge mußte damals durch die Umfluthrinne zwiſchen der Unterneuſtadt und Bettenhauſen ſeitlich abſtrömen; dieſe Seitenſtrömung hatte auf der Leipziger Straße bis zu 2,1 m Tiefe und bei 0,72 ‰ Gefälle eine reißende Geſchwindigkeit; das Hochwaſſer ſtand 3,72 m über der Wehrkrone. Jene Umfluthrinne iſt inzwiſchen durch Zäune, Hecken und einzelne Häuſer noch mehr verbaut und die Schädlichkeit der Abflußhinderniſſe, die das Hochwaſſer in ſeinem Laufe hemmen, noch erheblich geſteigert worden. Da ſchon bei weit niedrigeren Hochfluthen eine Seitenabſtrömung beginnt, die Beſchädigungen an Grundſtücken, Straßen und Häuſern anrichtet, hatten 1872 die Gemeinden Waldau und Bettenhauſen um Schutzvorkehrungen gegen Ueberſchwemmungen gebeten. Der 1875

hierfür aufgestellte, auf rd. 1,38 Millionen Mark veranschlagte Entwurf schlug die Anlage eines Umfluthkanals im Zuge der erwähnten natürlichen Rinne vor; er sollte mit Fluthbrücken von solcher Weite versehen werden und derartige Abmessungen erhalten, daß er einen genügend großen Theil des Hochwassers geregelt abzuleiten vermöchte. Ferner war eine Erweiterung des Hochwasserbettes bei Wolfsanger geplant, um Rückstau von dort zu vermeiden, da dieser Rückstau am 18. Januar 1841 bis etwa Km. 0,35, d. h. 350 m unterhalb des Kasseler Wehres gereicht hat. Die Geschwindigkeit der Hochwasserströmung war damals unter der 170 m oberhalb des Wehres liegenden Brücke so groß, daß die unbefestigte Sohle angegriffen wurde und die Pfeiler nachträglich durch Steinschüttung gegen Unterspülung geschützt werden mußten.*) Nachdem die Verhandlungen über die Ausführung dieses Entwurfes ergebnißlos geblieben waren, haben 1892/94 nochmals Vorerhebungen für eine Verbesserung der Hochwasserverhältnisse stattgefunden. Fertiggestellt ist nur eine Vertheidigungsmaßregel, nämlich die Sohlenbefestigung des Flußbettes zwischen der Straßenbrücke und dem Wehre mit einem Netze von steinernen Grundschwellen zur Sicherung der Brückenanlage (1896), um einer Auskolkung der Sohle und einem Wehrbruche vorzubeugen, der dann auch den Einsturz der Brücke nach sich ziehen könnte. Aus Anlaß des für die Unterneustadt aufgestellten Bebauungsplans war 1892 der Stadtverwaltung aufgegeben worden, die Vorfluthhindernisse der Seitenströmung in einer Breite von 150 m wegzuräumen. Ob statt dessen der Hauptarm zur vollständigen Bewältigung der Hochwasserabführung ausgebaut und jenes werthvolle Gelände für die Bebauung freigegeben werden soll, ist eine seitdem noch schwebende Frage. In diesem Falle kommt eine hochwasserfreie Eindeichung zwischen dem Damme der Waldkappeler Eisenbahn und dem hochwasserfreien Gelände bei Wolfsanger in Betracht. Hierfür und für die Ermittlung des Durchflußquerschnitts einer bei Wolfsanger geplanten Brückenanlage würde mit einer der Hochfluth von 1841 entsprechenden größten Abflußmenge zu rechnen sein, die nach der neuesten Ermittlung auf 1900 bis 2000 cbm/sec anzunehmen wäre (vergl. S. 430).

Die genannten Stauanlagen sind meistens Sattelwehre aus Bruchsteinen mit Quaderverkleidung ohne Mörtel zwischen verholmten Pfahlreihen oben und unten. Nur das Melsunger Wehr besteht aus einer beiderseits von Spundwänden eingeschlossenen, mit Trockenpflaster abgedeckten Steinschüttung und das im Nebenarme der Fulda unterhalb Melsungen zum Betrieb einer Wollwaarenfabrik angelegte Wehr aus Beton zwischen Spundwänden. Letzteres hat bei niedrigem Wasserstande 1,2 m Stauhöhe, wogegen bei den älteren, im Hauptarme liegenden Wehren die Stauhöhe durchschnittlich 1,7 m beträgt. Die größte

*) Das größte bekannte Hochwasser vom 5./6. Januar 1643 ist am Rondelpegel bei Kassel nach Ausweis mehrerer Hochwassermarken noch 1,35 m, die Hochfluth vom 16. Januar 1682 ebenso 0,38 m höher gestiegen als am 18. Januar 1841. Obgleich die alte Brücke enger und niedriger als die jetzige war, scheint die Strömung daselbst 1643 nicht sehr bedeutend gewesen zu sein, da „ein Soldat es ohne Gefahr wagen konnte, das Geländer zu übersteigen und die sich stauenden Holzscheite aufzufangen." (Aktenstück „Wasserfluthen" der Ständischen Landesbibliothek zu Kassel.) Die Erklärung hierfür glaubt man in dem Umstande finden zu sollen, daß bei der größeren Hochfluth der Rückstau aus der Thalenge unterhalb Wolfsanger noch weiter flußaufwärts gereicht habe als 1841.

Stauhöhe (2,3 m) nutzt das bereits am Beginne des 16. Jahrhunderts gebaute Kasseler Wehr aus; demnächst folgt (2,0 m) das aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts, also wohl gleichzeitig mit der Schiffbarmachung hergestellte Rotenburger Wehr. Die anderen Wehre sind gleichfalls zum Theile im 17. oder 18. Jahrhundert angelegt oder bei früherer Erbauung nachträglich mit Schiffschleusen versehen worden, das Wehr bei der Neuenmühle nachweislich 1721. Bei Rotenburg dient die Wasserkraft zum Betriebe einer Mahlmühle mit 1 Turbine und 2 Rädern, bei N.-Morschen für eine Mahlmühle mit zwei Rädern, bei Melsungen für eine Mahl- und Schneidemühle und eine Lohgerberei mit zusammen 3 Rädern am rechten, eine Mahlmühle und Garnspinnerei mit zusammen 5 Rädern am linken Ufer, bei Guxhagen für eine Mahl- und Farbmühle mit 2 Turbinen am rechten, eine Mahlmühle mit 3 Rädern am linken Ufer, bei der Neuenmühle für den Betrieb des Wasserwerkes der Stadt Kassel und zur Speisung der Wasserbecken in der Karlsaue mit 4 Turbinen, in Kassel für eine Holzschleiferei mit 2 Turbinen am rechten, eine Mahlmühle mit 2 Turbinen am linken Ufer.

Für das Wasserwerk der Stadt Kassel wird seit 1892 ein Theil des Bedarfes aus Grundwasserbrunnen an der Fulda bei Neuenmühle entnommen und durch ein von den oben genannten Turbinen betriebenes Pumpwerk nach dem Hoch-Wasserbehälter gehoben. Abgesehen von der nicht für die Trinkwasserversorgung bestimmten Druselwasserleitung (vergl. S. 68) besteht in Kassel seit 1726 die Eichwasserleitung zur Versorgung von 9 Laufbrunnen in der Unterstadt, die aus den auf dem Fischhofe im Loffethale oberhalb Bettenhausen zu Tage tretenden Quellen gespeist wird. Weit größere Bedeutung hat die Quellwasserleitung, die das Speisewasser aus dem oberen Niestegebiete oberhalb des Dorfes Nieste mit einer 24 km langen Leitung nach dem Hoch-Wasserbehälter auf dem linken Fuldaufer führt. Diese 1872/73 hergestellte Anlage war dazu bestimmt, bis zu 6200 cbm Wasser am Tage für das städtische Rohrnetz zu liefern, ließ aber in ihrer Ergiebigkeit bald derart nach, daß zur Ergänzung des wachsenden Bedarfes die erwähnte Grundwasserversorgung angelegt werden mußte. In den Jahren 1896/97 betrug der tägliche Wasserverbrauch im Durchschnitt 6951 cbm, wovon 4187 aus der Quellwasserleitung, 2764 aus dem Grundwasser entnommen wurden; der größte Tagesverbrauch steigerte sich bis zu 8825 cbm. Flußverunreinigungen finden vielfach durch Einleitung ungereinigter Abwässer aus städtischen Kanälen und Fabriken statt, namentlich bei Kassel. Dort haben sich im Sommer 1893 hierdurch Nachtheile bemerklich gemacht, als bei der ungewöhnlich kleinen Wasserführung das Oberwasser zeitweise für die Triebwerke angesammelt und der unteren Strecke so lange entzogen wurde; die nicht genügend verdünnten Abwässer verunreinigten alsdann das Unterwasser in solchem Maße, daß viele Fische starben. Dieser Uebelstand kann sich indessen kaum wiederholen, nachdem 1900 für die Reinigung der städtischen Abwässer eine zweckmäßige Kläranlage angelegt worden ist, in die auch das Abwasser der jetzt kanalisierten Unterneustadt mit einem Dücker durch die Fulda eingeleitet wird. Auch soll für die Kasseler Wehranlage demnächst ein den unregelmäßigen Wasserverbrauch durch die Turbinen möglichst einschränkendes Mindeststauziel eingeführt werden, wie es seit November 1892 für diejenige an der Neuenmühle besteht, wo das Mindest-

stauziel in Höhe der Wehrkrone liegt. Als Vorkehrungen zu Gunsten des Fischbestandes an der hier betrachteten Fuldastrecke sind die Laichschonreviere und der am Wehre der Neuenmühle angebrachte Fischweg zu erwähnen, der aus einer 1,90 m breiten, zur Ueberwindung der durchschnittlich 0,90 m betragenden Stauhöhe, 5,60 m langen hölzernen Rinne besteht.

4. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der kanalisierten Fulda.

Bevor die Fuldastrecke unterhalb Kassel durch Kanalisierung schiffbar gemacht worden ist, befand sie sich in weniger günstigem Zustande als die oberhalb anschließende Strecke, da außer den natürlichen Erschwernissen der Schiffahrt auch noch künstliche den Wasserverkehr behinderten, der allmählich ganz eingegangen war. Als solche künstliche Hindernisse nennen wir zunächst die von Alters her im Fuldabette befindlichen Aalwehre, nämlich schräg durch den Fluß mit spitzem Winkel flußabwärts gelegte, breite und hohe Steinschüttungen, die nur schmale Durchfahrtöffnungen (Schiffer- oder Fischerhohle) mit starker Strömung links für die Schiffe frei ließen. An zwei Stellen war das Bett auf größere Länge in zwei Arme gespalten durch lang gestreckte Inseln und Wehre, die einen Mühlenkanal vom Schiffahrtsarme abtrennten, nämlich bei Spickershausen und Speele. Für Speele läßt sich aus alten Karten nachweisen, daß die Inseln theilweise aus Anhägerungen hervorgegangen sind, die sich im Schutze eines Aalwehrs gebildet hatten. Durch die sehr langen, spitzwinklig stromaufwärts gerichteten Wehre hatten die Eigenthümer der am rechten Ufer gelegenen Triebwerke allmählich, um bei kleinen Wasserständen möglichst wenig Aufschlagwasser für den Betrieb der Spickershäuser Mahlmühle und der Speeler Papierfabrik zu verlieren, den ursprünglichen Hauptarm bis auf jene Schiffsdurchlässe am linken Ufer abgesperrt und schwer überwindliche Stromschnellen geschaffen. Hierzu kam, daß die für den einzelnen Uferbesitzer zuweilen lästige, für die Instandhaltung des Flusses im Interesse der Gesammtheit aber wohlthätige kurhessische Wasserbauverordnung von Spickershausen ab nur auf der linken Seite und von Bonafort ab überhaupt nicht mehr galt. Die auf der rechten Seite der Grenzstrecke und bei Münden gültige hannoversche Wassergesetzgebung hat sich auch an anderen Stellen weniger wirksam in dieser Beziehung erwiesen.

Bei Münden, wo die nothdürftige kurhessische Wasserstraße wegen des Stapelrechtes dieser hannoverschen Stadt ihr Ende gefunden hatte, konnten die kleinen Fahrzeuge der Mündener Schiffer durch das Freigerinne neben der am unteren Wehre liegenden Graumühle vom Ober- ins Unterwasser und umgekehrt gelangen, ebenso Fischernachen durch das an der linken Seite des oberen Wehres angebrachte sogenannte Fischerhohl. Das Freigerinne hat nach Wegnahme der Schützen und 3 Griessäulen 4,16 m Lichtweite, während seine Schwelle rd. 1,8 m unter der Krone des unteren Wehres liegt. Das Fischerhohl, zu dessen Schließung der Eigenthümer der früher fiskalischen, 1874 in Privatbesitz übergegangenen Graumühle nicht berechtigt ist, bildet einen rechtwinkligen Einschnitt von 1,7 m Breite und 0,94 m Tiefe in dem sehr mangelhaft gebauten und undichten oberen Wehre. Ein durchgehender Schiffsverkehr zwischen Fulda und Weser hat jeden-

falls seit der Mitte des 13. Jahrhunderts, als Münden den thüringisch-hessischen Landgrafen verloren gegangen war, nicht bestanden. Diese Thatsache weiß man schon aus der Geschichte der Erfindungen; denn bekanntlich ist das erste mit Dampfkraft betriebene Ruderradschiff (vom Marburger Professor Papin gebaut) bei dem Versuche, die Durchfahrt von Kassel nach Bremen zu erzwingen, am 27. September 1707 von den Mündener Schiffern zerstört worden.*) Erst nach der Vereinigung Hannovers und Kurhessens unter preußischer Herrschaft war die Möglichkeit gegeben, die Wasserstraße der Weser bis Kassel hinaufzuführen, welche Stadt ein besserer Endpunkt der Weserschiffahrt zu sein schien als das kleine, durch die örtlichen Verhältnisse auch als Umschlageplatz wenig geeignete Münden. Mit der fortschreitenden Verbesserung der Schiffbarkeit der Weserstrecke Münden—Karlshafen gewann der Plan einer Kanalisierung der Fulda mehr und mehr feste Gestalt. Auf Grund eines 1879/80 aufgestellten Vorentwurfes wurde 1883/84 ein Entwurf bearbeitet, der mit einigen Aenderungen 1893/94 zur Ausführung gelangt ist. Ueber die Bauanlagen und ihre bisherige Bewährung enthalten die letzten Jahrgänge der Zeitschrift für Bauwesen**) ausführliche Mittheilungen, denen nachstehende Angaben entlehnt sind.

Das Gesammtgefälle der Fulda vom Unterwasser der alten Kasseler Schleuse bis zum Wasserspiegel der Weser bei Münden beträgt bei niedrigstem Wasserstande 18,71 m auf 27,8 km Länge. Durch die Wassertriebwerke bei Spickershausen und Speele, deren Unterwasser nicht gehoben und Oberwasser nicht gesenkt werden durfte, war die Lage von zwei Stauwerken und die Spiegelhöhe der zugehörigen Haltungen bestimmt. Für die Feststellung des Stauspiegels in der obersten Haltung war einerseits dieselbe Rücksicht auf das Unterwasser der Kasseler Mühlen zu nehmen, andererseits eine möglichst hohe Lage zur Verminderung der Kosten und Erleichterung des Betriebs der Kasseler Hafenanlage erwünscht. Bei Münden mußte mit Rücksicht auf die dortige Mühlenanlage die anfangs beabsichtigte Aenderung der Stauanlagen aufgegeben und als Spiegelhöhe der untersten Haltung die Kronenhöhe des unteren Mühlenwehres angenommen werden. Zwischen dem Unterwasser des oberen und dem Oberwasser des unteren Wassertriebwerkes betrug der Höhenunterschied für Spickershausen-Speele 4,44 m, für Speele-Münden 5,88 m; hier war also die Einschaltung von einem Zwischenstau auf der erstgenannten und von zwei Zwischenstauen auf der letztgenannten Strecke nothwendig. Ferner war es erforderlich, an allen Staustufen den Stauspiegel annähernd in Höhe des höchsten schiffbaren Wasserstandes zu legen, da bei dem starken Gefälle der Fulda darauf verzichtet werden mußte, nach Oeffnung der zur Ausführung gebrachten Nadelwehre freie Schiffahrt zu betreiben. Auch war die Einschränkung der Baggerungen auf ein thunlichst geringes Maß zu beachten und anzustreben, mehreren auf einander folgenden Wehren gleiche Stauhöhe zu geben, um die Herstellungskosten zu vermindern und die in Vorrath gehaltenen Wehrtheile an mehreren Stellen verwenden zu können.

*) Rühlmann, „Allgemeine Maschinenlehre". 4. Bd. S. 72. Braunschweig 1875.

**) Volkmann und Twiehaus, „Die Kanalisierung der Fulda von Kassel bis Münden". Zschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1899, S. 401 ff.

Greve, „Von der kanalisierten Fulda". Zschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1900, S. 411 ff.

Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen und der örtlichen Verhältnisse haben die Staustufen die in folgender Tabelle angegebenen Lagen, Stauspiegelhöhen und Gefälle erhalten:

Nr.	Km.	Stauanlage	Stauspiegelhöhe + m	Größtes Gefälle m
I	4,46	Wolfsanger	132,98	2,00
II	8,47	Spickershausen	130,98	2,00
III	11,93	Kragenhof	128,98	2,00
IV	16,02	Speele	126,98	2,46
V	20,13	Wilhelmshausen	124,52	2,46
VI	24,30	Bonafort	122,06	2,81
VII	27,25	Münden	119,25	3,62
		Niedrigwasser der Weser	115,63	

Das Gefälle sämmtlicher Staustufen beträgt sonach 17,35 m, wozu dann noch vom Rückstaupunkte des Wolfsanger-Wehres bis zum Beginne der Stationierung an der alten Kasseler Schleuse (+ 134,34) 1,36 m Fallhöhe kommen. Der Rücken des festen Unterbaues der Nadelwehre I bis III liegt 0,40 m unter dem hydrostatischen Staue der folgenden Haltung, bei IV und V nur 0,24 m und bei VI sogar 0,11 m darüber, weil hier anfangs die unterste Haltung 0,35 m höher gelegt werden sollte, entsprechend der Kronenhöhe des oberen Mündener Wehres.*) Die Tiefe unter dem ehemaligen Niedrigwasserspiegel (1,34 m a. P. Bonafort; der jetzige hat nach Durchbaggerung der 1,5 m unter dem hydrostatischen Staue tiefen, rd. 20 m breiten Fahrrinne eine andere Lage) beträgt dann 0,64 bis 1,17 m, und zwar ist sie am kleinsten bei der Staustufe Wilhelmshausen; jedoch kann auch dieses Wehr die öfters eintretenden Hochwassermengen (4,35 m a. P. Bonafort) von 400 cbm/sec ohne nachtheiligen Aufstau und ohne Ueberfluthung der Mauerkronen abführen. Letztere liegen an allen Staustufen 1,0 m über dem hydrostatischen Stauspiegel, dessen Erhöhung um 0,2 m vorgesehen ist. Die lichte Weite der Wehre beträgt 56,87 m und ist durch je einen den Fischpaß enthaltenden Mittelpfeiler in zwei Oeffnungen (30,25 — 26,62 m = 25 - 22 Nadelfelder) getheilt. Blos bei Speele, wo zwischen der Stauanlage und dem stromabwärts gelegenen Wassertriebwerke als unterer Abschluß des Mühlenkanals ein 155 m langes Ueberfallwehr mit 0,2 m höherem Stauspiegel liegt, konnte die Lichtweite des Nadelwehres auf 45,98 m (38 Nadelfelder) beschränkt werden. Bei Spickershausen ist das Flußbett so breit, daß neben dem Nadelwehre noch ein festes, rd. 26,1 m langes Ueberfallwehr und außerdem für den Mühlenkanal ein schräges Ueberfallwehr angeordnet ist.

Die Schleusen liegen am linken Ufer, auf dem sich der Leinpfad befindet, im Flußbette selbst ohne Trennungsdämme; nur bei Münden befindet sich die

*) Durch besondere Genehmigung ist dem Eigenthümer der Straumühle 1865 gestattet worden, die Krone des unteren Wehres auf + 119,15 m zu erhöhen, jedoch mit der Verpflichtung, einen Fischpaß einzubauen, dessen Schlupfloch 0,50 m Tiefe und rd. 0,35 m Breite hat.

Schleuſe in einem Durchſtiche des zwiſchen dem oberen und unteren Wehre gelegenen Tanzwerders. Sie haben 8,60 m Lichtweite in den Häuptern und eine nutzbare Länge von rd. 60 m erhalten; beide Drempel ſind 1,50 m unter den hydroſtatiſchen Stauſpiegel der unteren Haltung gelegt worden, um auch für die Oberthore eine günſtige Form zu erzielen. Die Schleuſenthore ſind hölzerne Riegelthore, nur bei Münden wegen der großen Stauhöhe eiſerne Stemmthore. Zum Füllen und Entleeren dienen eiſerne Drehſchützen mit wagerechter Achſe. Die Lage der Wehre an den Unterhäuptern ermöglichte es, gleich bei der Erbauung der Kammerſchleuſen, unabhängig von deren Füll- und Entleerungsvorrichtungen, im Unterhaupte einen Umlauf zur ſpäteren Füllung der vorgeſehenen Schleppzugſchleuſen anzuordnen, der einſtweilen mit einer Mauer abgeſchloſſen iſt. Im Bedarfsfalle ſollen die Kammerſchleuſen durch den Anbau ſolcher Schleppzugſchleuſen derart verlängert werden, daß eine nutzbare Länge von 200 m zur Verfügung ſteht. Die Gründung der Bauwerke erfolgte auf Beton zwiſchen Spundwänden oder Fangedämmen. Das Mauerwerk beſteht aus Bruchſteinen in Zementmörtel.

Dabei haben die Wehrrücken für die drei unteren Nadelwehre 1,20 m Stärke im hinteren und 2,30 m im vorderen Theile, einſchließlich Betonbett ohne Koffer, für die drei unteren Nadelwehre 0,10 m kleinere Stärken und durchweg nur 5,0 m Breite erhalten. Da bei dieſem geringen Maße das durch die Lücken des theilweiſe geöffneten Wehres ſtürzende Waſſer die im Unterwaſſer angebrachte Steinſchüttung auskolkte, mußten nachträglich 6 bis 10 m breite Sturzbetten mit einer Decklage aus großen Steinen von 250 kg Mindeſtgewicht hergeſtellt werden. Infolge der tiefen Lage der Wehrrücken findet bei Hochwaſſer, das erhebliche Maſſen von Sand und Kies mit ſich führt, eine (nicht allzu große) Verſandung der niedergelegten Wehre ſtatt, welchem Uebelſtande thunlichſt durch Aufräumung des Flußbettes unterhalb vorgebeugt wird. Hier erfolgen wegen der übermäßigen Erweiterung der Sohle auf rd. 77 m (bedingt durch die Lichtweiten des Nadelwehrs und der Schleuſe, ſowie die Breiten des Mittelpfeilers und der rechtſeitigen Unterhauptsmauer) ſtets Ablagerungen. Um dieſe von der Schiffahrtrinne fernzuhalten, erfolgt die Aufräumung im Unterwaſſer derart, daß 10 m abwärts eine Einſchnürung der Rinne in Höhe des Niedrigwaſſers beginnt, indem am rechten Ufer die vorſpringende Kiesbank nicht beſeitigt wird.

Dieſe Schiffahrtrinne hat in den graden Strecken 20 m, in den Krümmungen 25 bis 30 m Sohlenbreite. Da die ſchärfſten Krümmungen ſtellenweiſe nur 150 m Halbmeſſer beſitzen, war die Schiffahrt mit den 8,1 m breiten, 56 m langen Fahrzeugen anfangs ſchwierig, bis erkannt wurde, daß es nothwendig ſei, den gekrümmten Strecken durch Vergrößerung des Querſchnitts eine geringere Strömung zu geben und ſie in den Stau der unterhalb anſchließenden engen graden Strecken zu legen. Während beim Neubaue die Sohlentiefe im unteren Theile der Haltungen auf 1,5 m unter die Stauſpiegelhöhe, im oberen Theile aber nur auf 1,0 m gebracht war, entſprechend einer zuläſſigen Tauchtiefe der Schiffe von 0,85 m, iſt nachträglich das erſtgenannte Maß auch im oberen Theile hergeſtellt und hiermit die zuläſſige Tauchtiefe auf 1,2 m erhöht worden. Nach vorheriger Anmeldung können ſogar jederzeit Schiffe mit 1,4 m Tiefgang

verkehren, wenn der Stauspiegel um 0,2 m angehoben wird. Ein reichlicher Spielraum von 0,3 m unter dem Schiffsboden erscheint für die Fulda deshalb nothwendig, weil die lose liegenden Kies- und Geröllmassen in der Baggerrinne bei Hochwasser weit mehr aufgewühlt und fortbewegt werden, als dies bei der festgelagerten, durch stetige Strömung geglätteten Sohle der Weser geschieht. Für die Durchbaggerung der Aalwehre erwies sich sogar eine Erweiterung der Rinne auf 35 m Sohlenbreite und Vertiefung auf 1,8 m als nothwendig, um die bisher bei Hochwasser erfolgende Lockerung der Schüttsteine durch Ermäßigung der Strömung hintanzuhalten. Bei diesen durch Zangenschiffe unterstützten Baggerarbeiten wurden so bedeutende Massen von grobem Kies, Gerölle und Steinen gewonnen, daß 1897/99 rd. 30 km Uferlänge mit Schüttungen abgedeckt werden konnten, die über der Stauspiegelhöhe 2-fach, unter derselben 4-fach geböscht sind. Hiermit wurden alle Uferstrecken, deren Rasendecken den Angriffen des Wellenschlags nicht standgehalten hatten und stellenweise ins Rutschen gerathen waren, sicher befestigt. Auch in der Mündener Haltung ist 1898/99 die Sohle der Baggerrinne mit Zangenschiffen um 0,3 m (auf die Höhenlage des Bonaforter Unterdrempels = + 117,75 m, d. h. 1,5 m unter Stauspiegelhöhe) vertieft worden. Nach Lage der Verhältnisse wird der Schiffsverkehr genügende Fahrtiefe behalten, auch wenn der Mühlenbesitzer seine Freiarche unvermuthet öffnet und den Wasserstand absenkt.

Die kanalisierte Fulda bildet daher jetzt bei Niedrigwasser einen breiten Kanal mit fast überall regelmäßigen Uferlinien, geringer Strömung und einer für 1,2 bis 1,4 m Tauchtiefe der Fahrzeuge ausreichenden Fahrtiefe. Bei hohem Wasser sind die Gefälle auf lange Strecken gleichmäßig vertheilt, Berg- und Thalfahrt wesentlich erleichtert. Ablagerungen in der Schiffahrtrinne von Bedeutung kommen fast nur noch an den Schuttkegeln der Wildbäche und Runsen vor, die z. B. am 7. Mai 1898 große Massen von Schotter und Geröllen bis zu Blöcken von 100 kg Gewicht in das Flußbett geworfen haben. Da die größten Frachtkähne, die bei 1,7 m Tiefgang 450 t tragen können, wegen ihrer bei der Bergfahrt unterwegs erfolgenden Abladung bei Münden gewöhnlich nur mit 0,85 bis 1,2 m Tiefgang und 160 bis 300 t Ladung ankommen, können sie ohne Leichterung bis Kassel weiter fahren. Bei Anspannung der Stauspiegelhöhen um 0,2 m sind in den letzten Jahren öfters Kähne mit 1,4 m Tauchtiefe zu Berg und Thal gefahren. Zum Schleppen dient bei hohem Wasser ein Hinterraddampfer von 206 indizierten Pferdekräften, bei niedrigen Wasserständen ein kleiner, gleichzeitig mit dem Frachtkahn durchgeschleuster Schraubendampfer (11 m lang, 3,2 m breit, bis zu 1,1 m tief tauchend) von nur 30 Pferdekräften, der bei hohem Wasser die beladenen Fahrzeuge auch thalwärts durch die Schleusen schleppt. Die Bergfahrt dauert in der Regel 8 bis 9 Stunden einschließlich der Schleusungen, die stündliche Geschwindigkeit in den Haltungen rd. 3,8 km. Das Verhältniß des eingetauchten Schiffsquerschnitts zum Wasserquerschnitte ist hierbei günstig, da letzterer unter dem hydrostatischen Stauspiegel meist 50 bis 60 qm, in den unteren Theilen der Haltungen aber doppelt und dreimal so viel, dagegen nur auf einer kurzen Strecke unterhalb Speele bis herab zu 40 qm beträgt. Außer den Frachtkähnen fahren im Eil-

güterverkehre einige Hinterraddampfer von 120 t Ladefähigkeit zwischen Bremen und Kassel.

Das mit hochwasserfreier Einfassung versehene Hafenbecken auf der rechten Seite der Fulda bei Kassel ist, in der Sohle gemessen, 295 m lang und 60 m breit, die Hafeneinfahrt an der schmalsten Stelle 35 m breit. Abgesehen von der mit fahrbaren Dampfkrahnen bedienten, rd. 114 m langen Ufermauer vor dem städtischen Lagerhaus, ist das Hafenbecken mit 1- bis 1,5-fachen Böschungen versehen. Als Winterschutzhafen bietet es Platz für 50 Fahrzeuge. Für den Umschlagverkehr sind die Ladegleise durch eine rd. 1 km lange Verbindungsbahn an den Bahnhof Bettenhausen der Kassel—Waldkappeler Eisenbahnlinie angeschlossen. Der Verkehr hat aus hier nicht zu erörternden, jedenfalls aber nicht durch die über Erwarten gelungene Schiffbarkeit der Fulda bedingten Gründen einstweilen den erhofften Aufschwung nicht angenommen, sondern sich bisher in den Grenzen von 30- bis 40 000 t jährlichen Ein- und Ausganges gehalten. Zum Eingange kommen hauptsächlich Mais und andere Futtermittel, zum Ausgange besonders Thon von Gr.-Almerode.

In welcher Weise es gelungen ist, die Nadelwehre ohne Erschwerung der Bedienung äußerst dicht zu machen, sowie die bei der Ausnutzung der Wasserkraft entstehenden Schwierigkeiten für die Schiffahrt und den Turbinenbetrieb bei der Staustufe Speele zu überwinden, würde ohne näheres Eingehen auf die technischen Einzelheiten nicht darzulegen sein. Wie von Greve a. a. O. nachgewiesen, wird hier der Stau regelmäßig gehalten trotz des oft plötzlichen Oeffnens und Schließens der Turbinenschützen, durch die bei kleinem Wasser die ganze Abflußmenge der Fulda fließt; durchschnittlich verbrauchen die beiden Turbinen der Papierfabrik 14 cbm/sec. Bei dem bisher geltenden höchsten schiffbaren Wasserstande entwickelt sich in dem nur 110 qm großen Wasserquerschnitte neben der Speeler Schleuse für die Abführung der alsdann rd. 150 cbm/sec betragenden Abflußmenge eine mittlere Geschwindigkeit von 1,36 m/sec, etwa 300 m weiter oberhalb an der schmalsten Stelle des Schiffahrtarmes sogar eine solche von mehr als 2,5 m/sec. Nach den vorgenommenen Versuchen hat sich die Anlage eines schwimmenden Leitwerks für die sichere Einführung der Schiffe in das Oberhaupt der Schleuse weniger zweckmäßig erwiesen als die Hebung des Stauspiegels bis zu 0,5 m, wodurch die Hälfte jener Abflußmenge in den Mühlenkanal abgelenkt wird und über dessen festes Wehr abfließt; die Geschwindigkeit im Schiffahrtarme verringert sich dann auf ein kleineres Maß als an den übrigen Staustufen, bei denen die Anordnung der Schleusen unmittelbar neben dem Nadelwehre ohne Trennungsdamm keine Nachtheile aufweist. Infolge dieser Stauhebung ist es möglich geworden, die Schiffahrt noch bei 200 cbm/sec Wasserführung zu betreiben und den Verkehr weniger abhängig vom Hochwasser zu machen. Eine kleine Fluthwelle, die sich fast eine Woche lang auf der jener Wasserführung entsprechenden Höhe hielt, verursachte im Frühjahre 1901 keine Störung des nach der langen Winterruhe und bei dem guten Wasserstande der Weser sehr lebhaften Schiffsverkehrs. Unter sonst gleichen Verhältnissen werden daher in Zukunft die Nadelwehre beim Frühjahrshochwasser früher als bisher aufgerichtet werden können. Auch jetzt geschieht es schon oft recht frühzeitig, z. B. während

der letzten 5 Jahre 2=mal im Januar, 4=mal im Februar, 6=mal im März und nur 1=mal im April.

Die Regelung des Staues wurde früher derart ausgeübt, daß der Stauspiegel stets möglichst genau auf 1,80 m am Oberpegel der Schleusen gehalten wurde, was bei der im Sommer häufig rasch wechselnden Wasserführung der Fulda außerordentlich viele Nadelbewegungen erforderte. Sobald die fortgeschrittene Vertiefung der Schiffahrtrinne es zuließ, wurden daher die Schleusenmeister angewiesen, den Stau innerhalb der Grenzen von 1,70 bis 1,90 a. O.=P. schwanken zu lassen. Hierdurch und durch die Anwendung von Hebelnadeln, die zur Stauregelung nicht ausgehoben und wieder eingesetzt, sondern nur aus= oder eingerückt werden, ist die Bedienung der Wehre erheblich erleichtert und verbilligt worden. Eine wichtige Sicherheitsvorkehrung, die zugleich die Thätigkeit der Schleusenmeister nachzuprüfen gestattet, sind die im Oberwasser jeder Schleuse angebrachten selbstzeichnenden Druckluftpegel, welche die Ueberschreitung der zulässigen Staugrenze durch eine Lärmglocke in der Schlafstube des Schleusenmeisters anmelden, z. B. die plötzliche starke Anschwellung in der Nacht vom 7./8. Mai 1898, bei der von Mitternacht bis zu den Vormittagstunden alle Wehre noch rechtzeitig umgelegt werden konnten. Seit dem 1. August 1900 geschieht die Handhabung des Nadelwehres bei Bonafort nach dem Grundsatze, die Abflußmenge möglichst gleichmäßig zu halten, also bei vorübergehend stärkerem Zuflusse die Mehrmenge in der oberen Haltung aufzuspeichern und bei vorübergehend schwächerem Zuflusse vom aufgespeicherten Vorrathe zu zehren. Die nicht durch ein Nadelwehr abgeschlossene letzte Haltung oberhalb Münden erhält daher stets die mittlere sekundliche Tages=Wassermenge und bewahrt bei gleichmäßigem Betriebe der Graumühle einen gleichmäßigen Wasserstand, wogegen früher infolge des zur Normalstauhaltung häufig erforderlichen Schließens des Bonaforter Nadelwehres oft starke Absenkungen vorkamen, die sich auch in der Weser lästig fühlbar machten.

2. Abtheilung. 3. Kapitel.

Die Schwalm.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Schwalm ist der wichtigste nordwärts gerichtete Abfluß des Vogelsberges. Sie läuft in gleicher Richtung auf langer Strecke durch den Schwalmgrund am Knüllgebirge entlang und von Ziegenhain ab gegen Westen an Treysa vorüber, wo sie die Wiera aufnimmt, alsdann durch den Löwensteiner Grund (vergl. S. 90) bis Kerstenhausen wiederum gegen Norden, hierauf durch das Borkener Flachland (vergl. S. 90) gegen Osten, parallel mit der Eder, bis zur Efzemündung und zuletzt nordostwärts am Westrande des Homberger Höhenlandes entlang bis zur Einmündung in die Eder bei Altenburg. Im großen Ganzen verfolgt sie also nördliche Richtung und sammelt die von beiden Seiten aus dem Gebirgslande in die Zone des flachhügeligen Geländes der nordhessischen Senke fließenden Bäche: zunächst die des Vogelsberges und des südlichen Knüllgebirges, sodann die des Hainaschen Gebirges, das mit seinem Ostfuße die Senke begrenzt, und schließlich die des nördlichen Knüllgebirges und Homberger Höhenlandes.

Die gefällreiche Strecke von der Quelle bis zum Rande des Vogelsberges bei Alsfeld bezeichnen wir als Quellbach. Die im Schwalmgrunde gelegene Strecke von Alsfeld bis zur Wieramündung bei Treysa, ausgezeichnet durch ein breites, flach in das leichtwellige Gelände eingesenktes Thal, kann als Oberlauf gelten. Die den Löwensteiner Grund durchziehende Strecke mit engerem, tiefer in das Buntsandsteingebirge eingeschnittenem Thale betrachten wir als Mittellauf. Durch die schmale Pforte bei Kerstenhausen erreicht alsdann die Schwalm in ihrem Unterlaufe wieder die flachhügelige Zone und durchschneidet sie quer bis zum rechtseitigen Höhenlande, dessen Fuß sie bis zur Einmündung in die Eder begleitet.

2. Grundrißform. 3. Gefällverhältnisse.

Da für den Flußlauf in ganzer Länge weder genaue Karten, noch Längenschnitte vorliegen, so können nur annähernde, aus den Meßtischblättern (1 : 25 000)

entnommene Angaben über seine Grundrißform und Gefällverhältnisse mitgetheilt werden. Flußkarten in größerem Maßstabe sind in den vierziger Jahren für den damals ausgeführten Ausbau der im Schwalmgrunde liegenden Strecke Zella—Treysa und für die neuerdings ausgebaute Strecke bei Gombeth und Singlis aufgenommen worden, ebenso auch Stücknivellements, deren Beziehung auf Normal-Null jedoch nicht sicher feststeht. Zuverlässige Höhenmarken der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme befinden sich in Ziegenhain an der Brücke über den Schanzengraben in der Kasseler Straße (Mauerbolzen an der Ostseite des südlichen Widerlagers = + 213,731 m) und bei Treysa auf der Brüstung der Eisenbahnbrücke über die Schwalm (eingemeißeltes Kreuz = + 221,812 m). Nach diesen und einigen anderen in Nähe der Flußstrecke Ziegenhain—Treysa befindlichen Höhenmarken sind die Unterkanten des Ueberbaues der Brücken und der Nullpunkt des Pegels an der Straßenbrücke bei Treysa nivellitisch bestimmt worden, letzterer Punkt auf + 207,05 m. Da das Mittelwasser für 1855/1900 a. P. Treysa 0,18 m über dem Nullpunkte liegt, so beträgt seine Meereshöhe + 207,23 m. Die beiden folgenden Tabellen enthalten die wichtigsten Angaben über die Grundriß- und Gefällverhältnisse der Schwalm:

Flußstrecke	Laufl. km	Thall. km	Luftl. km	Laufentw. %	Thalentw. %	Flußentw. %
Quellbach (Quelle—Alsfeld)	14,6	13	11,0	12,3	18	32,7
Oberlauf (Alsfeld—Treysa)	29,2	23	19,0	27,0	21	53,7
Mittellauf (Treysa—Kerstenhausen)	27,6	25	17,0	10,4	47	62,4
Unterlauf (Kerstenhausen—Mündung) . . .	21,3	15	14,0	42,0	7	52,1
Im Ganzen	92,7	76	52,5	22,0	45	76,6

Flußstrecke	Höhenlage + m	Fallhöhe m	Laufl. km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
Quellbach (Quelle—Alsfeld)	405	163	14,6	11,2	90
Oberlauf (Alsfeld—Treysa)	242	35	29,2	1,20	834
Mittellauf (Treysa—Kerstenhausen) . . .	207	27	27,6	0,978	1020
Unterlauf (Kerstenhausen—Mündung) . .	180	25	21,3	1,16	860
	155				
Im Ganzen	—	250	92,7	2,70	371

Die Laufentwicklung ist beim Quellbache und bei der mittleren Schwalm, deren Thäler scharfe Krümmungen beschreiben, gering und hat beim Oberlaufe mäßige, im Unterlaufe aber ziemlich bedeutende Größe. Umgekehrt ist die Thalentwicklung beim Mittellaufe beträchtlich größer als bei den anderen Strecken und beim Unterlaufe sehr klein. Demgemäß unterscheiden sich die Verhältnißzahlen für die Flußentwicklung, mindestens von Alsfeld abwärts, nur wenig von

einander. Die Gesammtentwicklung ist dagegen namhaft größer, weil dabei der Wechsel in der Hauptrichtung mehr zur Erscheinung gelangt; deshalb entfällt auch der größere Betrag auf die Thalentwicklung. Die durch zahlreiche kurze Windungen und Schleifen verursachte Laufentwicklung nimmt übrigens nur in der untersten Strecke theilweise sehr große Beträge an und erweist sich stellenweise nachtheilig durch Behinderung der Vorfluth, besonders an der Mündung bei Harle, aber auch am Anfange des Mittellaufs von Treysa bis Allendorf an der Landsburg. Im Oberlaufe sind bei den erwähnten Flußbauten die schlimmsten Stellen bereits mit Durchstichen begradigt worden. Abgesehen von den theilweise sehr langen Mühlgräben, die unter gewöhnlichen Verhältnissen den größten Theil des Wassers aus dem Hauptlauf ableiten, sind keine Spaltungen vorhanden; vielmehr ist das Flußbett einheitlich gestaltet.

Sehr gefällreich ist der Quellbach, besonders in dem nordnordöstlich gerichteten, schlank gestreckten Engthale von der Quelle bis Renzendorf. Auch die anschließende, von der Fulda—Gießener Eisenbahn benutzte Thalstrecke hat bis Alsfeld starkes Gefälle. Von hier ab bleibt das Gefälle bis zur Mündung überall mäßig groß, schwankt jedoch im Einzelnen bedeutend mehr, als aus der auf die Hauptstrecken bezogenen Tabelle hervorgeht, schon deshalb, weil ein wesentlicher Theil der ganzen Fallhöhe durch die zahlreichen Stauwerke auf einzelnen Punkten vereinigt wird. Beispielsweise hat der Oberlauf, dessen mittleres Gefälle 1,20 ‰ beträgt, auf der 4,3 km langen Strecke zwischen den Wehren der Lossemühle oberhalb Schrecksbach und der Röllshäuser Obermühle 4,5 m Fallhöhe, also 1,05 ‰ Gefälle, ferner auf der 5,5 km langen Strecke vom Wehre der Ziegenhainer Mühle unterhalb Loshausen bis zur Rückmündung des langen Mühlgrabens unterhalb Ziegenhain 3,4 m Fallhöhe, also 0,62 ‰ Gefälle. Die besonders für die geregelte Abführung des Hochwassers nachtheiligen Wirkungen der Gefällverminderung durch einige Wehre ohne Grundschleusen werden im Abschnitte „Wasserwirthschaft" betrachtet.

4. Querschnittsverhältnisse. 5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Im Quellbache beträgt von da ab, wo nach den ersten Bachanfängen von einem ausgeprägten Bette die Rede sein kann, dessen Breite zwischen den Kanten der steil geböschten, 1 bis 1,5 m tief eingeschnittenen Ufer etwa 3 m, die durchschnittliche Wassertiefe bei mittleren Wasserständen etwa 0,4 m, bei Kleinwasser um 0,2 m weniger, bei Hochwasser bis über 1,0 m mehr. Die Sohle besteht meist aus Basaltgerölle; stellenweise tritt in der obersten Strecke auch der Fels zu Tage. Die Ufer zeigen unter der Humusdecke festen Lehmboden, der über dem gewöhnlichen Wasserspiegel mit einer dichten Grasnarbe bewachsen ist, die größere Abbrüche verhindert.

Am Oberlaufe nimmt der Querschnitt des Bettes, dem schwächeren Gefälle entsprechend, beträchtlich zu. Auch hier und an den unteren Strecken sind die zumeist in widerstandsfähigen Boden eingeschnittenen Ufer in der Regel durch eine dichte Rasendecke von Natur geschützt oder künstlich befestigt mit Faschinen-

deckwerken und Weidenpflanzungen, deren Unterhaltung stellenweise, besonders am Unterlaufe, erhebliche Kosten verursacht. Die meistens ziemlich steile Böschung der Ufer bedingt, daß an gut ausgebildeten Stellen die Wasserspiegelbreite bis zur bordvollen Füllung sich nicht viel ändert. Dem gewöhnlichen Wasserstande entspricht unterhalb Alsfeld eine Spiegelbreite von 4 bis 5 m, die nach Treysa hin auf 6 bis 10 m, in den unteren Strecken auf 12 bis 18 m zunimmt. Die Anfangstrecke des Mittellaufs soll bei dem dort geplanten Ausbaue einen Querschnitt mit 12,0 m Sohlenbreite und 2-fachen Böschungen, bei 2,5 m Tiefe also 22,0 m Breite des bordvoll gefüllten Bettes erhalten. Beim Ausbaue der Anfangstrecke des Unterlaufs hat man der Sohle 16,0 m, dem Wasserspiegel in Uferbordhöhe 24,8 m Breite bei 2,2 m Tiefe und gleichfalls 2-fachen Böschungen gegeben. Die Kleinwassertiefe beträgt etwa 0,4 m; das Mittelwasser erhebt sich um 0,2 bis 0,4 m, das bordvolle Hochwasser um 1,8 bis 2,1 m über den Kleinwasserstand, während das große Hochwasser die Ufer zuweilen um 0,5 bis 1 m überschreitet, da die größte Schwankung der Wasserstände mehr als 3 m mißt. In den unteren Strecken hat der benetzte Querschnitt bei Kleinwasser 5 bis 6 qm, bei Mittelwasser 10 bis 15 qm, bei bordvoll gefülltem Bette 40 bis 50 qm und beim größten Hochwasserstande 110 bis 160 qm Flächeninhalt. Beispielsweise betragen die Abmessungen an den Meßstellen, die neuerdings zur Ermittlung der Wassermengen benutzt worden sind, bei bordvoller Füllung der Querschnitte: am Mittellaufe (1,0 km unterhalb Treysa) 23 m Spiegelbreite und 50 qm Flächeninhalt, am Unterlaufe (0,3 km unterhalb Harle) 24 m Spiegelbreite und 48 qm Flächeninhalt. An der letztgenannten Stelle ist das Bett zu eng und nicht tief genug, wie bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse erwähnt wird.

Durch Verwilderungen, namentlich in den schärferen Krümmungen und an den Mündungen der Gebirgsbäche, sowie durch die zahlreichen Stauanlagen weicht vielfach der Querschnitt bedeutend von den angegebenen Maßen ab. Beispielsweise findet man im Oberwasser der Wehre teichartige Erweiterungen bis zu 60 m Breite und in den nur bei höheren Wasserständen voll benetzten Armen, denen das Wasser durch Mühlgräben entzogen ist, beträchtliche Verengungen. Obgleich die Gebirgsbäche zur Hochwasserzeit sandige und kiesige Geschiebe in die Schwalm bringen, ist doch ihre Geschiebeführung nicht groß, da die Wehre eine tiefere Ausnagung der Sohle erschweren und die Zurückhaltung des wandernden Sandes erleichtern. Auch die Befestigung der Ufer hat dazu beigetragen, daß Kies- und Sandablagerungen im Flußbette, Verschotterungen und Versandungen der Ufergrundstücke viel weniger häufig sind als beispielsweise an der Eder. Bei Treysa fand sich auf der Sohle fast nur thoniger und sandiger Schlick ohne gröbere Beimengungen; er liefert einen guten Nährboden für die Wucherungen von Wasserpflanzen aller Art, die trotz stetiger Räumungsarbeiten nicht ganz ausgerottet werden können. Im Unterlaufe treten Sand- und Kiesbänke öfters auf; eine solche Kiesbank in Nähe der Mündung bestand überwiegend aus ziegelrothem Sandstein, der theilweise Uebergänge zu dem seltener vorgefundenen schmutzigweißen, härteren Sandsteine zeigte, vereinzelt auch aus schwarzem Kieselschiefer. Sehr reichlich ist die Sinkstofführung, besonders in den

unteren Strecken, deren Wiesen durch den thonigen Schlick der Nebenbäche des Schwalmgrundes beim Herbst- und Frühjahrshochwasser eine willkommene Zufuhr fruchtbarer Nährstoffe zu empfangen pflegen. Die durch Ausuferungen nothleidenden Stellen erwähnen wir später.

6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Das nordnordöstlich gerichtete Ursprungthal des Quellbachs ist ein enges, nur an wenigen Stellen über 200 m erweitertes, von mäßig ansteigenden Hügeln begrenztes Wiesenthal, dessen Sohle mit steinigem, aber fettem und wenig durchlässigem Lehmboden, dem Verwitterungserzeugniß des Basaltgerölles, angefüllt ist. Aehnliche Beschaffenheit besitzt auch das stellenweise 400 m breite, gegen Norden umbiegende, untere Thal des Quellbachs bis zu der 1,2 km breiten kesselförmigen Erweiterung bei Alsfeld. In der Regel ist das Bett so tief eingeschnitten, daß das nicht stark anschwellende Hochwasser ohne erhebliche Ausuferungen abgeführt wird; an einigen Stellen mit flachen Ufern finden auch wohl Ueberschwemmungen statt, welche beispielsweise bei der größten neueren Hochfluth vom November 1890 die Wiesen im Alsfelder Thalkessel auf 150 bis 200 m Breite unter Wasser gesetzt haben. Meistens liegt das Bedürfniß vor, die Thalwiesen zu beiden Seiten des Quellbaches durch das aus dem Bachlaufe oder aus den Mühlgräben abgeleitete Wasser zu bewässern mittels Rieselgräben, die nach der Uferrehne hin auslaufen und das von oben zugeleitete Wasser versickern lassen.

Unterhalb des Alsfelder Thalkessels verengt sich zunächst das Thal des Oberlaufs wieder und hat bis zur Berffamündung 3- bis 500 m Breite; die Thalwände werden niedriger und noch flacher geböscht. Die Thalsohle liegt so hoch über dem gewöhnlichen Wasserstande des Flusses, daß die Bewässerungsgräben, welche zur Wasserentnahme in die Uferrehnen eingeschnitten sind, nur beim Frühjahrshochwasser in Wirksamkeit treten und die niedrigeren Theile der Thalwiesen bewässern. Im Allgemeinen liegt das Grundwasser tief; nur unterhalb Eudorf befindet sich rechts von der Schwalm in etwa 150 m Abstand ein vom Druckwasser des Höhenlandes gespeister Quellsumpf, aus dem ein 2,2 km weiter unterhalb mündendes Rinnsal abfließt. Zwischen der Mündung des Leuseler Baches bis oberhalb der Berffamündung bildet der Flußlauf die hessisch-preußische Landesgrenze, abgesehen von einer Strecke bei der Reitzenmühle, wo die Schwalm jetzt im ehemaligen Mühlgraben abfließt, während das alte Flußbett seit den zwanziger Jahren vollständig verlandet, in Wiesengelände verwandelt und nur durch die Linie der Grenzsteine erkennbar ist.

Innerhalb des Schwalmgrundes behält das Thal bis zu der großen Erweiterung bei Salmshausen, die von den Seitenthälern der Antreff und Grenf bewirkt wird, ähnliche Beschaffenheit, hat jedoch meistens 5- bis 600 m Breite. Unterhalb der Grenfmündung verengt es sich bei Loshausen und bildet alsdann die bis zu 2 km breite Ziegenhainer Niederung, in deren Mitte die Kreisstadt Ziegenhain liegt, von hohen Wällen und Wassergräben umschlossen, ehemals die Hauptstadt der gleichnamigen Grafschaft, die einen großen Theil von Hessen

umfaßte. Das angrenzende flachhügelige Höhenland fällt ganz allmählich ohne scharf ausgeprägte Thalwände gegen die breite Wiesenniederung ab. Seitdem durch den Ausbau der Flußstrecke Salmshausen—Treysa der Hochwasserabfluß erleichtert worden ist, werden die Wiesen hauptsächlich noch von den größeren Hochfluthen der winterlichen Jahreshälfte überschwemmt, die nach dem Ende oder vor dem Wiederbeginne des Graswuchses förderlich wirken. Die früher auch im Sommer sehr oft eingetretenen, für die Wiesen schädlichen Ueberschwemmungen kommen jetzt seltener vor oder fließen doch rascher ab (vergl. S. 93 und Darstellung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse). Als nachtheilig hat sich erwiesen, daß nach schneearmen Wintern die düngende Ueberschwemmung ausbleibt und in trockenen Sommern der Grundwasserstand zu tief absinkt. Ueber zu hohen Stand des Grundwassers wird nur an wenigen Stellen der oberen Thalstrecke geklagt, besonders bei Schrecksbach.

Bei dem alten Städtchen Treysa, das von jeher Brückenstadt für die Straßenverbindung zwischen Weser- und Mainthal und vor dem Erlöschen des Ziegenhainischen Grafengeschlechts längere Zeit Münzstätte und Sitz desselben gewesen ist, schließt sich das Thal eng zusammen und bildet unterhalb der Wieramündung eine Schlucht, die kaum Raum für einen Landweg neben dem Flußbette läßt. Nun beginnt die Thalstrecke, die wir als Löwensteiner Grund bezeichnen, obwohl dieser Name eigentlich nur dem nördlichen Theile zukommt, wo die ehemals den Löwensteinern gehörigen Ortschaften liegen. Zur Rechten des vielgewundenen Schwalmthales erheben sich auf 1- bis 200 m Höhe die Hügelkuppen des Weststrandes der flachhügeligen Zone, die hier gegen das mittlere Schwalmthal steil abfällt. Zur Linken steigt das Gelände flacher, aber doch meistens mit scharf abgesetzter Thalwand zu den Höhen des Hainaschen Gebirges an. Jähe Stoßkurven in den beiderseitigen Thalwänden geben Kunde davon, wie mühevoll der Fluß sich den Weg durch das Buntsandsteingebirge erzwungen hat. An den breitesten Stellen erweitert sich das Wiesenthal auf 6- bis 700 m; stellenweise bildet es enge Schluchten, am engsten neben dem Basalthügel der Landsburg, etwas breiter unterhalb Kerstenhausen, wo die 160 m über der Thalsohle hohen Hügel der Hundsburg und Altenburg die Pforte (das Lierloch) einfassen, durch die der Fluß in das offene Gelände des Borkener Flachlandes eintritt.

Bei Allendorf an der Landsburg fehlt es den Thalwiesen an genügender Vorfluth, worauf wir bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse zurückkommen. In noch höherem Maße ist dies mehrfach beim Unterlaufe der Fall, der in seinem flach eingeschnittenen, 1,5 bis 2 km breiten Thale zahlreiche Schleifen und Krümmungen beschreibt. Die höheren Lagen der Thalsohle dienen oft bis unmittelbar zum Flußbette als Ackerland, die niedrigen Lagen als Wiesen, namentlich auf der linken Seite unterhalb der Efzemündung, wo rechts das Gehänge des Homberger Höhenlandes nahe an die Schwalm herantritt. Verwässerte Wiesen finden sich hier besonders auf undurchlässigem thonigem Boden, der zuweilen den im Allgemeinen sandig-lehmigen Boden der Thalsohle verdrängt, und bei ungenügendem Längs- oder Quergefälle, also besonders an krümmungsreichen Stellen. Nachdem die Zustände bei Gombeth und Singlis

verbessert worden sind, handelt es sich in erster Linie um Herstellung besserer Vorfluth für die Schwalmwiesen bei Harle an der Mündungstrecke, deren Bett keine ausreichende Breite und Tiefe besitzt, großentheils wohl infolge der Ablagerungen, die beim Rückstaue aus der Eder und bei den Ueberschwemmungen dieses viele Geschiebe führenden Hochwasserflusses entstehen; auch die Efze dürfte erheblich hierzu beitragen.

Wie bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse mitgetheilt wird, verursachen die mangelhaften Abflußverhältnisse bei Harle oft schädliche Ausuferungen auch im Sommer oder eine zu lange Dauer der Frühjahrsüberschwemmungen. An anderen Stellen übt der Mangel an Grundschleusen in den zu engen und hohen Wehren ähnliche Wirkungen aus, worauf wir gleichfalls noch zurückkommen. Im Allgemeinen liegen jedoch am Mittel- und Unterlaufe in dieser Beziehung wenig Klagen vor. Das große, weithin ausufernde, aber mit Dungstoffen beladene Hochwasser tritt gewöhnlich nach der Schneeschmelze oder im Spätherbste ein, zu welcher Zeit die Ausuferungen nur vortheilhaft für die im Ueberschwemmungsgebiete liegenden Wiesen sein können. Selten verspätet sich das Frühjahrshochwasser derart oder erreichen die sommerlichen Anschwellungen solche Höhe, daß hierdurch, von den erwähnten Stellen abgesehen, größere Schädigungen entstehen. Die Breite des Ueberschwemmungsgebiets schwankt am Mittel- und Unterlaufe in weiten Grenzen. Am geringsten ist sie beim Mittellaufe in der Thalschlucht am Fuße der Landsburg (etwa 100 m), am größten beim Unterlaufe unweit Kl.-Englis und Harle (750 bis 850 m).

II. Abflußvorgang.

Da die Schwalm zur Wassermenge der Eder weit weniger beisteuert, als dem Flächeninhalte ihres ohnehin kleinen Gebiets entspricht, so besitzt sie für den Abflußvorgang dieses ungestümen Hochwasserflusses nur eine verhältnißmäßig untergeordnete Bedeutung. Zu einer knapperen Betrachtung ihres Abflußvorgangs zwingt auch der Umstand, daß regelmäßige Beobachtungen des Wasserstandes nur bei Treysa stattfinden, also an einer Stelle, wo das Entwässerungsgebiet noch nicht die Hälfte seiner an der Mündung des Flusses erreichten Größe besitzt. Das Wenige, was aus diesen Wasserstandsbeobachtungen für den Verlauf der Hochwasserwellen festzustellen war, ist in die Flußbeschreibungen der Fulda und der Eder übernommen worden. Aus den dortigen Mittheilungen ergiebt sich, daß der wichtigste unter den Nebenflüssen der Schwalm, nämlich die vom Knüllgebirge kommende Efze, welche die Schwalm erst kurz vor deren Mündung erreicht, das Ungestüm des Abflußvorganges der Eder vermehrt, ohne auf die Schwalm weiter einwirken zu können.

Für die Betrachtung der Wasserstandsbewegung am Endpunkte der oberen Schwalm liegt eine lange Beobachtungsreihe vor; denn der Pegel an der Straßenbrücke bei Treysa ist mindestens seit den vierziger Jahren regelmäßig beobachtet worden. Die im Folgenden zu Grunde liegende Bearbeitung der Wasserstandsverzeichnisse geht jedoch nur bis 1855 zurück, weil die früheren

Aufzeichnungen mit den späteren nicht recht vergleichbar zu machen sind, hauptsächlich wegen der inzwischen eingetretenen Aenderungen der Stauverhältnisse am Wehre der Neumühle, deren Stau bis zum Pegel zurückreicht, und wegen der bei einer Verlegung stattgehabten Aenderung der Höhenlage des Pegelnullpunktes, die jetzt vorläufig auf + 207,05 m festgestellt ist. Zwei Jahrzehnte lang (1849/70), aber mit Unterbrechungen, fanden auch bei Loshausen und Ziegenhain Pegelbeobachtungen statt, die sich zur Bearbeitung nicht eignen.

Trotz des vom 1,2 km unterhalb gelegenen Mühlenwehre ausgehenden Rückstaues besitzt die Wasserstandsbewegung im Kreislauf des Jahres, wie die nachfolgende Tabelle und die zugehörige Abbildung 7 zeigt, im Ganzen doch das Gepräge, das nach den Beobachtungen an den benachbarten Flüssen zu erwarten ist. Eine merkliche Ausnahme macht nur das MNW, indem es vom Mai ab, also nachdem die allgemeine Schneeschmelze einige Zeit lang beendet ist, nicht weiter sinkt, sondern infolge des Staues bis zum September die gleiche Lage festhält. Der hierauf beginnende Anstieg dauert nur bis zum Februar, und im April ist das MNW schon wieder der offenbar während der folgenden Monate nur durch das Wehr aufrecht erhaltenen Lage nahe. Man ersieht hieraus, daß

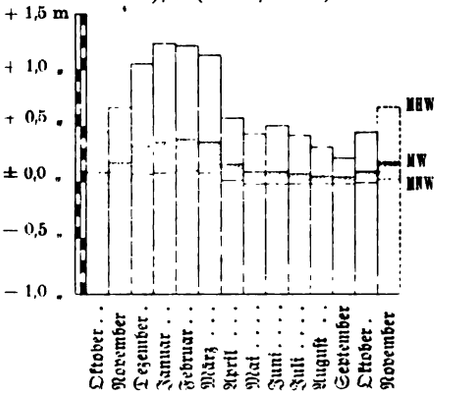
Treysa 1855/1900	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
MNW	0,02	0,07	0,08	**0,10**	0,08	0,01	– 0,02	– 0,02	– 0,02	– 0,02	– 0,02	– 0,01	– 0,02	– 0,05	– 0,05
MW	0,17	0,32	0,35	**0,38**	0,36	0,16	0,09	0,09	0,07	0,05	0,04	0,09	0,29	0,07	0,18
MHW	0,66	1,05	**1,23**	1,21	1,13	0,57	0,43	0,50	0,41	0,31	0,21	0,44	1,80	1,06	2,00

Beobachteter Tiefststand:
— 0,20 m 3. Juni 1884

Beobachteter Höchststand:
2,93 m 28. Juni 1871.

auch im Gebiete der Schwalm die Schneedecke größtentheils schon in den Monaten Februar, März schmilzt und für die Speisung des Flusses in den späteren Monaten nicht mehr viel von dem Schmelzwasser übrig bleibt. Noch deutlicher zeigt sich dies an der Linie für das MW, die im April schon wieder unter das MW des Jahres fällt. Sie verweilt unter diesem bis zum November, wobei ihre tiefste Lage (0,14 m unter dem Jahres-MW) auch hier auf den September trifft. Der alsdann beim Eintreten der Herbstregen erfolgende Anstieg ist zunächst wenig lebhaft, hauptsächlich wohl deshalb, weil die Wirkung des Wehres auch das MW während der Sommermonate nicht in eine ganz so tiefe Lage sinken läßt, als

Abb. 7.
Treysa (1855/1900).



es sonst der Fall sein würde. Besonders kräftig ist dagegen der Anstieg vom November zum Dezember, durch den das MW schon ziemlich die Hochlage erreicht, die es dann bis zum März hin besitzt. Die reichliche Wasserführung der Schwalm fällt also in die Monate (Dezember/März), in denen die Verdunstung am geringfügigsten ist und eine Speisung des Flusses sowohl durch frisch fallendes Regenwasser, als auch durch die Auflösung und Fortspülung einer etwa lagernden Schneedecke geschieht. Die Linie des MHW läßt erkennen, daß in diesen Monaten auch die meisten Hochwassererscheinungen auftreten, wogegen das MHW des regenarmen April bedeutend kleiner ist. Seine tiefste Lage erreicht das MHW im September, und zwar ebenso wie bei der Werra und Fulda annähernd in der Höhe des MW des Jahres. Die kleine Anhebung im Juni dürfte trotz der langen Zeit, für welche die Mittelwerthszahlen gelten, eine nur zufällige Erscheinung sein, deutet aber doch darauf hin, daß in der Mitte des Sommers Hochfluthen häufiger auftreten als beispielsweise im April. Indessen sind solche Sommerhochwasser Ausnahmeerscheinungen; denn das MHW dieser Jahreshälfte ist bedeutend kleiner als das des Winters. Jenes bildet nur ungefähr den Mittelwerth aus dem MW und dem MHW des Jahres, während das MHW des Winters 1,62 m über dem MW des Jahres, dagegen nur 0,20 m unter dessen MHW liegt.

Auch das MW und das MNW besitzen für den Winter höhere Werthe als für den Sommer, jedoch in entsprechend vermindertem Maße. Demgemäß ist die mittlere Wasserstandsschwankung im Sommer erheblich geringer als im Winter, und zwar gilt dies sowohl von dem Spielraum zwischen MW und MNW,

Winter			Sommer			Jahr			
MW-MNW m	MHW-MW m	MHW MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	HHW-NNW m
0,31	1,51	1,82	0,12	0,99	1,11	0,23	1,82	2,05	3,13

wie von dem zwischen MW und MHW. Ersterer beträgt für den Sommer nur 0,12 m, und so bildet der Abstand MW-MNW in dieser Jahreshälfte nur 10,8% der zugehörigen vollen mittleren Wasserstandsschwankung MHW-MNW, wogegen die entsprechende Verhältnißzahl für den Winter gleich 17,0%, für das Jahr selbst aber nur wenig größer als für den Sommer (11,2%) ist. Da jedoch die Tabelle auf S. 461 zeigt, daß im Sommerhalbjahre ebenso hohe Wasserstände vorkommen wie im Winter, so besitzt das MW des Sommers seine außerordentlich niedrige Lage deshalb, weil Hochwasserstände im Sommer unvergleichlich seltener auftreten als im Winter, während die Kleinwasserstände im Sommer bedeutend vorherrschen.

Der höchste seit 1855 beobachtete Wasserstand liegt 2,75 m über dem MW des Jahres und gehört zufälligerweise dem Sommerhalbjahre (28. Juni 1871) an. Auch das Hochwasser vom Januar 1841 überschritt diese Höhe nicht, sondern

beſaß nach einer Hochwaſſermarke an einem Thurme dicht unterhalb der Brücke bei Treyſa nur die Höhe 2,54 m a. P. Eine andere Hochwaſſermarke, vom Jahre 1695, entſpricht genau dem 1871 beobachteten Höchſtſtande, 2,93 m a. P., wogegen eine dritte, vom Jahre 1763, 3,13 m über Pegelnull liegt.*) Wenn man dieſe mit berückſichtigt, ſo erhöht ſich die Geſammtſchwankung des Waſſerſtandes alſo auf 3,33 m, wozu der Abſtand des MW (für 1855/1900) vom Tiefſtſtande 0,38 m beiſteuert, ſein Abſtand vom Höchſtſtande aber 2,95 m. Erſterer beträgt alſo 11,4% der geſammten Schwankung.

Bezüglich der Häufigkeit der Waſſerſtände ſei zunächſt unterſucht, wie ſich die höchſten Waſſerſtände der einzelnen Jahre (in Prozentzahlen ausgedrückt) auf die Monate vertheilen:

November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Auguſt	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
4	11	17	21	**26**	2	4	9	4	—	—	2	81	19	100

Die Monate Auguſt/September hatten alſo den Höchſtſtand niemals; dann wachſen die Zahlen bis zum März, wobei auf Januar/März zuſammen 64% aller Höchſtſtände kommen. Auf den April traf der Höchſtſtand dagegen auch bei der Schwalm nur in einem Falle, öfter dagegen auf die erſten Sommermonate. Dabei iſt zu bedenken, daß das Schwalmgebiet vor der Wieramündung bei Treyſa nur 549 qkm Flächeninhalt beſitzt, alſo um 30% kleiner als das Gebiet des Werrazufluſſes Hörſel iſt, deſſen höchſte bekannte Waſſerſtände bei Eiſenach gleichfalls im Sommer ſtattgefunden haben, nämlich im Juli 1862 und Juni 1871 (vergl. S. 22). Eine entſprechende Aufſtellung für die Tiefſtſtände bei Treyſa würde keine rechte Bedeutung beſitzen, da zu häufig der Waſſerſtand in Pegelnullpunktshöhe vorkommt. Doch ſei erwähnt, daß der Tiefſtſtand nur höchſt ſelten im Winterhalbjahre auftritt.

*) Das Hochwaſſer vom Juni/Juli 1871 war eines der größten und nachtheiligſten Sommerhochwaſſer in der Weſer, blieb aber überall erheblich niedriger als die bekannten Höchſtſtände, die bei allen Pegelſtellen des Stromes in der winterlichen Jahreshälfte eingetreten ſind. Umgekehrt pflegen in vielen kleineren Waſſerläufen des Mittelgebirges die ſpitzen Wellen der Sommerhochfluthen höher als die flacheren des Winterhochwaſſers anzuſchwellen. Im Hauptſtrome vereinigen ſich letztere aber in höherem Maße als die ſommerlichen Fluthwellen, weshalb die aus früheren Jahrhunderten bekannten Hochwaſſererſcheinungen (nur die beſonders hohen Fluthen ſind in Erinnerung geblieben) ſämmtlich aus dem Winterhalbjahre ſtammen Die Hochfluth von 1695 iſt ſonſt unbekannt, dürfte alſo wohl ein Sommerhochwaſſer, vielleicht ähnlich wie im Juni 1871, geweſen ſein. Dagegen wiſſen wir, daß um die Jahreswende 1763/64 eine ungewöhnlich große Hochfluth ſtattgefunden hat, die beiſpielsweiſe bei Kaſſel in der Sylveſternacht den Höchſtſtand erreichte und jedenfalls dieſelbe iſt, deren mit 1764 bezeichnete Hochwaſſermarke an der im Ueberſchwemmungsgebiete der Weſer gelegenen Diemelmühle bei Karlshafen nur 0,88 m tiefer als die dortige höchſte Marke vom 19. Januar 1841 liegt.

Treysa 1855/1900	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
Stufen	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
2,50 m und höher	18	5	23	0,2	0,1	0,1
m m						
ausschl. 2,50 bis 2,00 einschl.	57	9	66	0,7	0,1	0,4
„ 2,00 „ 1,50 „	104	21	125	1,2	0,2	0,7
„ 1,50 „ 1,00 „	366	64	430	4,4	0,8	2,6
„ 1,00 „ 0,50 „	982	224	1206	11,8	2,6	7,2
„ 0,50 „ 0,25 „	1668	413	2081	20,0	4,9	12,4
„ 0,25 „ 0,00 „	**4725**	**6068**	**10793**	**56,7**	**71,7**	**64,2**
unter 0,00	417	1660	2077	5,0	19,6	12,4
Gesammtzahl	8337	8464	16801	100,0	100,0	100,0

Genaueren Aufschluß über die Vertheilung der Wasserstände nach ihrer Höhe geben die folgenden Tabellen. Die erste zeigt, daß in beiden Jahreshälften eine außerordentlich hohe Zahl von Wasserständen in mäßiger Höhe über den

Treysa (1855/1900).
Prozentsatz aller Wasserstände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe	Winter	Sommer	Jahr	Höhe	Winter	Sommer	Jahr
m	%	%	%	m	%	%	%
HHW	100,0	100,0	100,0	1,00	93,5	98,8	96,2
2,50	99,8	99,9	99,9	0,50	81,7	96,2	89,0
2,00	99,1	99,8	99,5	0,25	61,7	91,3	76,6
1,50	97,9	99,6	98,7	0,00	5,0	19,6	12,4

kleinsten überhaupt auftretenden Wasserständen liegt. Selbst im Winterhalbjahre gehört mehr als die Hälfte aller Wasserstände der Höhenstufe 0,00/0,25 m an (56,7 %), im Sommer aber sogar 71,7 %. Da nun auch unter Pegelnull im Sommer bedeutend mehr Wasserstände vorkommen als im Winter, so ist die Häufigkeit der Wasserstände in den höheren Stufen für das Sommerhalbjahr außerordentlich gering. Die zweite Tabelle zeigt z. B. (indem man die Zahlen zu 100,0 % ergänzt), daß schon die Pegelhöhe 1,00 m im Sommer nur von 1,2 % aller Wasserstände überschritten wird, wogegen im Winter noch 6,5 % diese Höhe erreichen. Auf 2,00 m a. P. stiegen nur noch 0,2 % aller Wasserstände des Sommers, dagegen 0,9 % aller des Winters. Doch stehen die höchsten Wasserstände des Sommers, wie oben schon hervorgehoben ist, hinter denen des Winters nur ihrer Häufigkeit, nicht aber auch ihrer Höhe nach zurück. In der nächsten Tabelle auf S. 461 sind die Höhen angegeben, die in der einen oder der anderen Jahreshälfte von einem bestimmten Prozentsatz von Wasserständen überschritten werden. Man sieht, daß die Höhenzahlen im Sommerhalbjahr nur ganz außerordentlich langsam emporsteigen, nämlich zwischen 80 % und 30 % nur von 0,00 auf 0,11 m a. P., was also besagt, daß allein die

Abstufung der Pegelhöhen
nach der Wahrscheinlichkeit ihrer Ueberschreitung.

Prozentsatz	Winter	Sommer	Jahr	Prozentsatz	Winter	Sommer	Jahr
5 %	1,12	0,40	0,88	50 %	0,20	0,07	0,13
10 %	0,78	0,22	0,55	60 %	0,17	0,05	0,11
20 %	0,47	0,14	0,29	70 %	0,15	0,02	0,08
30 %	0,32	0,11	0,20	80 %	0,11	0,00	0,04
40 %	0,24	0,09	0,16	90 %	0,05	— 0,04	— 0,02

Hälfte aller Sommerwasserstände auf diese 11 cm kommt. Bei einer derartigen Fülle der Wasserstände in bestimmter Höhe läßt sich der am häufigsten auftretende Wasserstand (Scheitelwerth SW) schwer erkennen; den betreffenden Angaben der nachstehenden Tabelle ist deshalb nicht viel Gewicht beizulegen. Der

Treysa 1855/1900	NNW m	MNW m	SW m	GW m	MW m	MHW m	HHW m
Winter . . .	— 0,10	— 0,02	0,15	0,20	0,29	1,80	2,90
Sommer . . .	— 0,20	— 0,05	0,11	0,07	0,07	1,06	2,93
Jahr	— 0,20	— 0,05	0,12	0,13	0,18	2,00	2,93

gewöhnliche Wasserstand war dagegen ziemlich sicher zu ermitteln. Er fällt im Sommer mit dem MW zusammen, wogegen er im Winter und für das Jahr, wie fast immer der Fall ist, etwas tiefer liegt als das zugehörige MW.

Prozentzahlen der Häufigkeit 1855/1900	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
< 0,00 m	12,0	1,9	1,7	0,7	2,9	10,9	19,0	17,8	17,0	18,9	**28,4**	16,8	5,0	19,6	12,4
< 0,25 m	77,1	59,2	53,4	46,0	56,0	78,1	88,9	89,3	91,4	94,3	**94,6**	89,2	61,7	91,3	76,6
≥ 1,00 m	3,6	7,4	7,8	**9,0**	9,0	2,4	1,5	1,6	0,6	0,7	0,4	2,1	6,5	1,2	3,8
≥ 2,00 m	0,4	**1,3**	1,1	1,0	1,2	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	0,2	0,5

Die vorstehende Tabelle zeigt schließlich, daß die Aenderungen, welche die Häufigkeit der tieferen und der höheren Wasserstände im Kreislaufe des Jahres erfährt, im Wesentlichen nur ein Spiegelbild des zuvor betrachteten Verhaltens der Mittelwerthe sind. Es genügt also hervorzuheben, daß die niedrigen Wasserstände im September am häufigsten auftreten, im Februar dagegen am wenigsten oft, wogegen die mäßig hohen Hochwasserstände umgekehrt ihre größte Häufigkeit in den Monaten Februar März, ihre geringste aber im September besitzen. An der Zahl der ganz hohen Wasserstände sind dagegen alle Monate des Sommerhalbjahrs mit einer annähernd gleichmäßig geringen Prozentzahl betheiligt, da man von dem kleinen Mehrwerthe des Juni absehen darf; andererseits vertheilen sie sich auch auf die Monate Dezember März, in denen sie vorwiegend vorkommen, ziemlich unterschiedlos.

Nicht ganz, aber doch ziemlich ein Prozent aller Wasserstände steigt 1,70 m über Pegelnull. Von dieser Grenze ab gerechnet, kamen 1855/1900 im Ganzen 63 Hochfluthen vor, hiervon 13 im Sommer- und 50 im Winterhalbjahre. Der Sommer ist also mit einer verhältnißmäßig hohen Zahl von Fällen (21 % aller Fälle mit 16 % aller Hochwassertage) betheiligt, was seine Ursache wohl darin hat, daß das Entwässerungsgebiet bei Treysa nur gering ist (vergl. S. 459). Im Sommer erstreckte sich der Fluthscheitel (wieder von jener Grenze an gerechnet) durchschnittlich über 1,6 Tage, im Winter über 2,4. Auch hier zeigen also die Fluthwellen des Winterhalbjahres die größere Dehnung, offenbar weil vielfach die Schneeschmelze an ihrer Erzeugung mitwirkt. Doch besitzen sie nach obiger Angabe auch im Sommerhalbjahre eine ziemlich gestreckte Form, was theilweise wohl darauf zurückzuführen ist, daß ein großes Ueberschwemmungsbecken oberhalb der Pegelstelle das rasche Fortschreiten der Fluthwelle hemmt, theilweise aber auch auf die ziemlich gleichmäßige Zunahme der Gebietsfläche (vergl. S. 96). Die vom Knüllgebirge zur Schwalm fließenden Wassermassen erreichen nur zum kleineren Theile den Hauptfluß oberhalb Treysa, zum größeren Theile aber erst kurz vor seiner Einmündung in die Eder, sodaß die Gesammteinwirkung der Schwalm auf diesen Fluß nur an einer Pegelstelle unterhalb der Efzemündung wahrgenommen werden könnte. Indem wir uns vorbehalten, bezüglich der Hochwassererscheinungen hierauf bei der betreffenden Darstellung für die Eder zurückzukommen, begnügen wir uns hier damit, die bei den Sommer- und den wichtigsten Winterhochfluthen beobachteten Scheitelhöhen zusammenzustellen.

Sommerhochwasser (von 1,70 m a. P. an).

2,66 m 1. Juni 1856	1,71 m 17. Juni 1878	2,40 m 24. Oktober 1894
2,73 m 31. Juli 1862	2,35 m 29./30. Okt. 1880	2,46 m 31. Oktober 1894
1,85 m 28. Oktober 1870	2,70 m 31. Juli 1882	2,85 m 8. Mai 1898
2,93 m 28. Juni 1871	2,05 m 23. September 1882	2,25 m 22. Mai 1898
2,01 m 26. Juni 1875		

Nach einer Hochwassermarke 2,93 m (wahrscheinlich im Sommer) 1695.

Winterhochwasser (von 2,50 m a. P. an).

2,54 m 17. Dezember 1854	2,67 m 10. März 1876	2,68 m 7. März 1881
2,57 m 3. März 1855	2,53 m 8. Februar 1879	2,76 m 24. November 1882
2,66 m 7. April 1865	2,70 m 2. Januar 1880	2,54 m 27. Dezember 1882
2,78 m 9. Februar 1867	2,90 m 4. März 1880	2,55 m 22. März 1886
2,52 m 28. Dezember 1868	2,60 m 21. Dezember 1880	2,55 m 26. März 1888
2,78 m 20. Dezember 1870	2,55 m 11. Februar 1881	2,60 m 24. Januar 1890
2,66 m 6. Februar 1871		

Nach Hochwassermarken 3,13 m Dezember 1763 und 2,54 m Januar 1841.

Für die Pegelstelle Treysa liegen einigermaßen systematische Aufzeichnungen über die Eisverhältnisse vor. Auf Grund derselben wird in den folgenden Tabellen gezeigt, mit wieviel Fällen die einzelnen Pentaden, die wir im Einklang mit der Tabelle 2 auf S. 26 des Tabellenbandes vom 1. Januar ab rechnen,

in den Wintern 1846/1900 an dem ersten Erscheinen des Eises und seinem endgiltigen Verschwinden betheiligt sind. Am frühzeitigsten erschien das Eis im

Erstes Eis.

Zeit	Mal	%	Zeit	Mal	%	Zeit	Mal	%
7./11. November	2	4	7./11. Dezember	4	8	6./10. Januar	—	—
12./16. Novembr.	—	—	12./16. Dezember	3	6	11./15. Januar	3	6
17./21. Novembr.	4	7	17./21. Dezember	4	7	16./20. Januar	2	4
22./26. Novembr.	4	8	22./26. Dezember	5	9	21./25. Januar	—	—
27. Nov./1. Dez.	6	11	27./31. Dezember	2	4	26./30. Januar	2	4
2./6. Dezember	7	13	1./5. Januar	4	7	Nach 30. Januar	1	2

Letztes Eis.

Zeit	Mal	%	Zeit	Mal	%	Zeit	Mal	%
Vor 1. Januar .	2	4	26./30. Januar .	4	8	25. Febr./1. März	—	—
1./5. Januar . .	1	2	31. Jan./4. Febr.	2	4	2./6. März . .	4	8
6./10. Januar .	1	2	5./9. Februar. .	6	12	7./11. März . .	5	10
11./15. Januar .	1	2	10./14. Februar .	2	4	12./16. März . .	2	4
16./20. Januar .	4	8	15./19. Februar .	7	14	17./20. März . .	3	6
21./25. Januar .	1	2	20/.24. Februar .	1	2	Nach 20. März .	4	8

Jahre 1859, nämlich am 9. November; am Tage darnach kam es sogar schon zum Stehen, und der Eisstand währte bis zum Ende des Monats. Auch im Jahre 1889 trat das Grundeistreiben ungewöhnlich früh (am 11. November) ein, und auch diesmal bildete sich rasch, nämlich schon am zweiten Tage darnach, eine Eisdecke von allerdings nur kurzer Dauer. Sonst blieb der Fluß in der ersten Hälfte des November stets eisfrei, und erst in der Zeit vom 17. November/26. Dezember erscheint in den meisten Fällen das Eis, besonders oft in den beiden Pentaden 27. November/6. Dezember, die in der oben erwähnten Tabelle der Temperaturmittel durch einen ausgeprägten Kältevorstoß hervortreten. Ein zweites Maximum besitzt die Zahlenreihe in der kalten Pentade 22./26. Dezember. In der Tabelle für das endgiltige Verschwinden des Eises weisen die Pentaden des 5./9. und 15./19. Februars besonders viele Fälle auf, wogegen in der dazwischenliegenden, in der ein scharfer Kälterückfall stattfindet, das Eis nur 2mal verschwunden ist. Die drittgrößte Zahl fällt schließlich auf die durch linde Temperaturen besonders begünstigte Pentade vom 7./11. März.

Für 46 Winter (84 %) ist Eisstand verzeichnet, im Mittel aus denselben für 25 Tage. Meist aber fand mehrmaliger Eisstand statt, und die Dauer jedes einzelnen stellt sich durchschnittlich nur auf 15 Tage. Ein besonders langer, ununterbrochener Eisstand herrschte 1848 (19. Dezember/4. Februar), während eine besonders große Gesammtzahl von Tagen mit Eisdecke für den Winter 1889 zu verzeichnen ist (74, vertheilt auf 4 Zeitspannen). Schwere Eisgänge haben namentlich in den Jahren 1861, 71, 76 und 85 stattgefunden, abgesehen vom letztvergangenen Winter.

Erst im Jahre 1900 ist mit einer systematischen Ermittlung der Wassermengen der Schwalm begonnen worden, und zwar auch hier in der Weise, daß unmittelbar nur die Oberflächengeschwindigkeit in der Mitte des Flußschlauchs mit Schwimmkörpern gemessen und, ähnlich wie bei den entsprechenden Messungen an der Werra und Fulda, zur mittleren Geschwindigkeit in Beziehung gesetzt wurde. Die Messungen fanden bei Treysa und in der untersten Flußstrecke bei Harle statt. Nach vorläufiger Ermittlung gehen bei Harle die gemessenen Wassermengen etwa von 1,8 bis zu 44 cbm/sec, während die Eder oberhalb der Schwalmmündung gleichzeitig 4,8 bis 173 cbm/sec brachte. Jene Mengen zu den Wasserständen in Beziehung zu setzen, behalten wir uns für eine zusammenfassende Betrachtung über das gegenseitige Verhalten der Ursprungsflüsse der Oberen Weser vor, die ein Bild davon geben soll, welcher Antheil der Wassermenge des Hauptstroms aus den einzelnen Theilen des bei Karlshafen an der Diemelmündung 14 842 qkm großen Niederschlagsgebiets herrührt.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

In den vierziger und fünfziger Jahren ist von den nach der kurhessischen Wasserbauverordnung vom 31. Dezember 1824 bauverpflichteten Gemeinden mit Beihülfe des Staates die im Schwalmgrunde gelegene Strecke der Schwalm von Salmshausen bis unterhalb Treysa planmäßig ausgebaut worden. Dieser 1864 vollendete Ausbau bestand im Abschneiden scharfer Krümmungen, Erweiterung der zu engen Querschnitte und Befestigung der Ufer, die unter Aufsicht des jetzt zuständigen Meliorationsbauamtes regelmäßig instandgehalten werden. Solche Uferbefestigungen sind auch weiter unterhalb in den Kreisen Fritzlar und Melsungen an gefährdeten Stellen hergestellt worden.

Während früher an jener Strecke des Schwalmgrundes jedes einigermaßen beträchtliche Hochwasser auch zur Sommerzeit (sogenannte „halbe Fluth") durch die mitgeführten Sinkstoffe das Gras verunreinigte und für das Vieh ungenießbar machte, ist seitdem dieser Uebelstand gemildert, wenn auch nicht ganz beseitigt. Hauptsächlich erfolgt die Ausuferung bei größeren Fluthen, die gewöhnlich im Winter nach Beendigung der Grummeternte und des Weideganges oder im Frühjahre vor dem Beginne des frischen Graswuchses einzutreten pflegen. Außerdem hat die Verbesserung der Vorfluth die Entsumpfung verwässerter Wiesenflächen ermöglicht. Da mit dem Ausbaue keine Vorkehrungen zur Wiesenbewässerung verbunden worden sind, haben sich freilich nach schneearmen Wintern und in trockenen Sommern empfindliche Nachtheile geltend gemacht, deren Beseitigung schon mehrfach erfolglos angestrebt wurde, weil die zu Bewässerungsanlagen erforderliche Zustimmung der Mehrheit der betheiligten Grundbesitzer nicht zu erlangen gewesen ist. Aus diesem Grunde konnte z. B. der 1871 bearbeitete Entwurf zum planmäßigen, mit Bewässerungsanlagen für die Thalwiesen zu verbindenden Ausbaue der Schwalm von Loshausen bis Treysa, wodurch eine

7,32 qkm große Wiesenfläche melioriert werden sollte, nicht zur Ausführung gelangen. Daß die Verhältnisse am Oberlaufe der Schwalm infolge der früheren Flußbauten günstiger als bei anderen Flüssen liegen, ergab sich z. B. bei der Hochfluth vom 31. Juli bis 3. August 1882, die besonders alle vom Vogelsberge kommenden Wasserläufe sehr stark betroffen hat. Auch das Schwalmthal war damals so hoch unter Wasser gesetzt, wie dies sonst nur im Winter und Frühjahre zu geschehen pflegt. Wegen der guten Vorfluth verlief jedoch das ausgeuferte Fluthwasser binnen 6 Tagen fast vollständig, und der bei dem nachfolgenden Regenwetter von den Schlammtheilen wieder gereinigte Graswuchs ergab eine gute Grummeternte, während in den Thälern der damals noch sich selbst überlassenen Flüßchen Ohm und Kinzig das Fluthwasser wochenlang auf den Wiesen blieb und die Grummeternte vernichtete.

Aehnliche Flußbauten, die theilweise mit der Anlage leistungsfähiger Grundschleusen in den Mühlenwehren Hand in Hand gehen müßten, wären auch am Mittel- und Unterlaufe der Schwalm an mehreren Stellen angezeigt, und zwar am Mittellaufe besonders bei Dittershausen/Allendorf und Waltersbrück/Bischhausen, am Unterlaufe hauptsächlich bei Harle/Lohre. Ausgeführt ist bisher blos der Ausbau einer kurzen Strecke des Unterlaufs in den Gemarkungen Gombeth und Singlis zu Ende der achtziger Jahre.

Am Mittellaufe war die genossenschaftliche Weiterführung des Ausbaues der oberen Schwalm von Treysa bis Allendorf an der Landsburg auf 10,2 km Länge geplant. Bei dem 1895/96 bearbeiteten Entwurfe handelte es sich um die Begradigung der im vielgewundenen Thale übermäßig scharfen Krümmungen des Flußlaufs, die zu vielen Uferabbrüchen Anlaß geben, ferner um die Erweiterung einiger Engstellen des Flußbetts, namentlich unterhalb des Wehres bei Dittershausen, sodann um den Neubau dieses mit Grundschleuse zu versehenden Wehres und um die Anlage einer Entwässerung für die als Sauere Aue bezeichnete, 0,22 qkm große, versumpfte Wiesenfläche bei Allendorf, die mittels einer das Stauwerk umgehenden Rohrleitung Vorfluth nach dem Unterwasser der Allendorfer Mühle erhalten sollte. Da die geplante Genossenschaft nicht zustandkam, wurde bestimmt, daß die im Entwurfe angenommenen Querschnitte bei den fast alljährlich erforderlichen, von den anliegenden Gemeinden und Uferbesitzern auszuführenden Fluß- und Uferbauten innegehalten werden sollen, worauf bei den unter Betheiligung des Meliorationsbaubeamten erfolgenden Schauen zu achten ist. Auch auf eine für die Sauere Aue allein 1897 geplante Genossenschaft mußte man verzichten, nachdem die Betheiligten ihre anfängliche Zustimmung wieder zurückgezogen hatten; jedoch soll die Entwässerung demnächst gelegentlich der Zusammenlegung der Gemarkung Allendorf bewirkt werden. Bei Waltersbrück und Bischhausen handelt es sich um Verhütung von Ausuferungen durch den Einbau von Grundschleusen. Ferner sei noch erwähnt, daß zwischen Schlierbach und Waltersbrück beim Baue der Main-Weser-Bahn eine Verlegung des Flußbetts stattgefunden hat, wobei auf eine Verlandung des Altlaufs keine Rücksicht genommen wurde, sodaß dieser jetzt nach einem halben Jahrhundert noch in der früheren Breite und Tiefe vorhanden ist.

Während am Ober- und Mittellaufe die Uferbaulasten in mäßigen Grenzen bleiben, wollte bei den Zusammenlegungen der Gemarkungen am Unterlaufe

der Schwalm wegen der kostspieligen Uferunterhaltung niemand die Uferwiesen haben, sodaß sie größtentheils von den Gemeinden übernommen werden mußten. Diese verdingen das Anfahren und Verbauen der nothwendigen Baustoffe in Akkord, da es sich um die Uebernahme einer Privatwasserbaulast handelt, wogegen für die Gemeindebaulasten an anderen Orten von den Gemeindemitgliedern Hand- und Spanndienste geleistet werden. — Am ungünstigsten lagen die Verhältnisse infolge der Spaltungen des Flusses in mehrere Arme, die wegen der Mühlenanlagen beibehalten werden mußten, in den Gemarkungen Gombeth und Singlis. Um die Vorbedingung für die Melioration der dortigen Wiesen zu schaffen, wurde 1887/89 der Hauptarm mit regelmäßigen Querschnitten und abgedeckten Ufern ausgebaut, während die Mühlgräben durch allmähliche Räumung genügende Abmessungen für die Ableitung von etwa 15 cbm/sec Hochwasser erhalten sollten. Noch bevor die Uferdeckwerke in sich genügend befestigt waren, erlitten sie im November 1890 durch ungewöhnliches Hochwasser und im Januar 1891 durch Eisgang, der auch das Ueberfallwehr bei Singlis stark angriff, erhebliche Beschädigungen, die mit Zuschüssen aus öffentlichen Mitteln wieder ausgebessert wurden. In den darauf folgenden Jahren konnten alsdann die Ent- und Bewässerungsanlagen für 0,15 qkm Gemeindewiesen und 0,21 qkm Wiesen im Privatbesitze bei Singlis hergestellt werden.

Für die 4,4 km lange Mündungstrecke bei Harle liegt ein Entwurf zum Ausbaue und zur Melioration von 1,1 qkm Thalwiesen vor. Betreffs der Melioration der Schwalmwiesen muß zunächst eine Feststellung des Auseinandersetzungsplans erfolgen. In diesem Plane sind Maßregeln getroffen worden, wodurch innerhalb der Gemarkung Harle das zum Ausbaue des Schwalmbetts erforderliche Gelände verfügbar bleibt. Die Ausführung jenes Entwurfes, der 2 Durchstiche und eine durchgreifende Erweiterung nebst Abflachung der Ufer vorgesehen hat, ist bisher durch die Weigerung der gleichfalls betheiligten Gemeinde Lohre, zu den Kosten beizutragen, verhindert worden. Die Vorfluth der Schwalm erweist sich dort als durchaus ungenügend, weil das Bett nicht breit und tief genug ist, zumal die scharfen Krümmungen bei und unterhalb Harle den Abfluß erschweren. Die als Folge dieser und der unten genannten Umstände häufig eintretenden Ausuferungen verursachen beträchtlichen Schaden durch Auswaschen der Ackerkrume, Verunreinigung des Grases oder Wegschwemmen der Ernte. Auch bleibt das ausgeuferte Wasser mangels des nöthigen Abzugs oft wochenlang in einigen Theilen des Ueberschwemmungsgebiets stehen und beeinträchtigt hierdurch den Pflanzenwuchs oder die rechtzeitige Bestellung des Ackerlandes. Wesentlich begünstigt wird dies durch den Rückstau der hochwasser- und geschiebereichen Eder, sowie durch den raschen Zufluß des Hochwassers der Efze, das gewöhnlich an der Schwalmmündung mit dem Scheitel der Ederfluthwelle zusammentrifft (vergl. S. 96).

2. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Eindeichungen kommen im Schwalmthale nirgends in Betracht. Als Abflußhindernisse des Hochwassers können nur einige nicht mit ausreichenden Freifluthanlagen versehene Wehre gelten. Die in hochwasserfreien Dämmen liegenden

Brücken haben überall genügende Durchflußquerschnitte, um das größte Hochwasser ohne nachtheiligen Stau abzuführen. Bei den meisten der zahlreichen Straßen-, Wege- und Fußgängerbrücken, die innerhalb des Großherzogthums Hessen und im Regierungsbezirke Kassel die Schwalm überschreiten, sind die Zufahrtwege nicht völlig hochwasserfrei, sodaß ein Theil des Hochwassers seitlich abfließen kann. Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Angaben für diejenigen Brückenanlagen, deren Lichtweiten mindestens zur Abführung des gewöhnlichen Hochwassers ausreichen:

Benennung der Brückenanlagen	Zahl der Oeffnungen	Gesammte Lichtweite m	Bauart
Straßenbrücke in Stordorf . .	3	6,9	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke in Badenrod . .	2	9,0	desgl.
Straßenbrücke bei Renzendorf .	1	8,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
	1	3,3	
Eisenbahnbrücke obh. Altenburg	1	15,3	desgl.
Straßenbrücke bei Alsfeld . . .	3	14,2	Unter- und Ueberbau in Stein.
	3	6,9	
Straßenbrücke bei Schrecksbach	3	19,2	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Röllshausen	4	22,4	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Eisenbahnbrücke obh. Treysa . .	3	25,9	Unter- und Ueberbau in Stein.
	2	14,4	
Straßenbrücke bei Treysa . . .	4	34,0	desgl.
Wegebrücke bei Treysa	5	26,1	Unter- und Ueberbau in Holz
	3	8,9	
Straßenbrücke bei Kerstenhausen	5	46,1	Unter- und Ueberbau in Stein.
Eisenbahnbrücke b. Uttershausen	3	30,2	desgl.
	4	28,8	
Straßenbrücke bei Uttershausen	2	36,6	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke bei Wabern . .	3	30,2	Unter- und Ueberbau in Stein.
	4	28,8	
Eisenbahnbrücke bei Rhünda . .	3	30,2	desgl.
	4	28,8	

Nach dieser Uebersicht vermehrt sich der Bedarf an Lichtweite im Quellbache von rd. 7 auf 15 m, im Oberlaufe von rd. 18 auf 32 m, wenn man die Lichtweite der Fluthbrücken wegen ihrer kleineren Leistungsfähigkeit nur halb in Rechnung stellt, und nimmt im Unterlaufe bis auf rd. 45 m zu. Der Querschnittsinhalt des Durchflußquerschnitts bei größtem Hochwasser wächst an den Stellen des Quellbachs von rd. 5 auf 23 qm, an denen des Oberlaufs von rd. 25 auf 85 qm und an denen des Unterlaufs bis zu rd. 150 qm. Die Brückenanlagen, deren Abmessungen für die Beurtheilung des Bedarfs an Lichtweite unerheblich erscheinen, z. B. bei Siegenhain, Treysahausen, Schwarzenborn u. s. w., sind nicht aufgenommen.

3. Stauanlagen und Wasserbenutzung.

Im Quellbache befinden sich bis zur Stadt Alsfeld 12 Stauwerke, die das aufgestaute Wasser zum Betriebe der an 17 Mühlen und sonstigen

lichen Anlagen befindlichen ober- und unterschlächtigen Mühlenräder oder Turbinen, sowie zur Wiesenbewässerung seitlich ableiten. Die Mühlgräben sind meistens 2 m breit, 0,3 bis 0,8 m tief und entziehen dem Bache unter gewöhnlichen Verhältnissen seine Abflußmenge fast ganz, sodaß das Bachbett unterhalb des Stauwerkes zur Sommerzeit trocken liegt. Aus dem Oberwasser einiger Wehre und aus den Mühlgräben haben die Anlieger größere oder kleinere, im Ganzen etwa 15 Bewässerungsgräben zur Berieselung der Wiesen abgezweigt (vergl. S. 454). Außer einem Schützenwehre sind die Stauwerke durchweg feste Ueberfallwehre aus Steinschüttungen mit gepflasterter Krone oder Fachbaum, die nur 0,3 bis 0,7 m über der Sohle des Baches liegen, also bei höheren Wasserständen den Abfluß wenig behindern.

Unterhalb Alsfeld werden innerhalb des Großherzogthums Hessen noch 2 Mühlen von der Schwalm betrieben; die Reitzenmühle oberhalb Heidelbach liegt jetzt am Flußlaufe selbst, der in den ehemaligen Mühlgraben verlegt worden ist (vergl. S. 454). Innerhalb des Regierungsbezirkes Kassel wird das Wasser der Schwalm zum Betriebe von 24 Mühlen benutzt, von denen 2, die Ober- und Untermühle bei Kerstenhausen, an demselben Mühlgraben liegen. Gewöhnlich haben die Mühlgräben nur geringe Länge; eine Ausnahme machen der fast 3 km lange Graben der Obermühle bei Rollshausen und der etwa 4 km lange Graben der Ziegenhainer Mühle. Der Flußlauf wird also von Alsfeld bis zur Mündung an 25 Stellen aufgestaut, wodurch bei mittlerem Sommerwasserstande etwa 36 m Fallhöhe (41 % des im Ganzen verfügbaren Gefälles) zum Mühlenbetriebe ausgenutzt werden. Im Oberlaufe liegen 9 Stauanlagen mit rd. 13 m Stauhöhe, im Mittellaufe 11 Stauwerke mit rd. 16 m Stauhöhe, im Unterlaufe 5 Stauwerke mit rd. 7 m Stauhöhe. Am vollständigsten erfolgt die Ausnutzung der Wasserkraft im Mittellaufe. Das durchschnittliche Nutzgefälle (1,44 m) wird am meisten übertroffen bei der Ziegenhainer Mühle, bei welcher der Unterschied zwischen Ober- und Unterwasser rd. 2,2 m beträgt.

An dieser Stelle (bei Ziegenhain) leistet die Schwalm bei mittlerem Sommerwasserstande durch den Antrieb einer Turbine für die Mahlmühle und eines unterschlächtigen Rades für das Wasserhebewerk eine nutzbare Arbeit von etwa 38 Pferdekräften. Wegen des kleineren Nutzgefälles und der meistens aus älteren unterschlächtigen Rädern bestehenden, unzweckmäßigeren Motoren bleibt die Arbeitsleistung der übrigen Mühlenanlagen hiergegen weit zurück und ist im Durchschnitt nur auf 10 bis 12 Pferdekräfte zu schätzen. Von den 26 Anlagen zwischen Alsfeld und der Mündung dienen 14 als Mahlmühlen, 1 als Oelmühle, 5 als Mahl- und Oelmühlen, 2 als Mahl-, Oel- und Schneidemühlen, 4 als Mahl- und Schneidemühlen. Die im Löwensteiner Grunde zwischen Waltersbrück und Zwesten befindlichen Stauwerke werden außerdem noch zum Betriebe von Dreschmaschinen, das der Waagmühle bei Nd.-Urf auch zur Wiesenbewässerung verwandt.

Mit Ausnahme von 3 Schützenwehren im Oberlaufe bestehen alle Stauanlagen aus festen Ueberfallwehren, meistens aus abgepflasterten Steinschüttungen zwischen verholmten Pfahlreihen und Spundwänden. Besondere Grundschleusen

haben nur die Wehre der Obermühle bei Röllshausen und der Getreidemühle bei Singlis, letzteres erst seit dem Ausbaue der anschließenden Flußstrecke (vergl. S. 466). Bei den übrigen Stauwerken wird der Hochwasserabfluß theilweise durch zu hohe Lage des Fachbaums und durch ungenügende Länge des Wehres mehr oder weniger behindert, besonders beim Dittershäuser Wehre (vergl. S. 465), sowie bei den Waltersbrücker und Bischhäuser Wehren, wo durch den Einbau von je zwei 4 m weiten Grundschleusen eine etwa 1 qkm große Thalfläche gegen sommerliche Ueberschwemmungen geschützt werden könnte. Die neben den Mühlengerinnen befindlichen Freigerinne zur Regelung des Oberwasserstandes für die Zwecke des Mühlenbetriebs haben 0,8 bis 4,3 m Lichtweite.

In der Regel sind die Freigerinne der Mühlenwehre mit Aalfängen versehen. Ein Aalpaß befindet sich nur am Turbinengehäuse der Harler Mühle unweit der Mündung. An Aalen und Standfischen, besonders Hechten, ist die Schwalm ziemlich reich. Ueber Flußverunreinigung wird nicht geklagt, obgleich die Uferortschaften ihr Abwasser meistens ungereinigt in den Fluß einleiten; bei der Waberner Zuckerfabrik erfolgt die Einleitung des Abwassers nach vorheriger Klärung in besonderen Klärbecken, die sich indessen nicht als völlig ausreichend erwiesen haben. Zur Pflege des Fischbestandes sind seit 1880 zwei Stellen des Flusses bei Kerstenhausen und oberhalb der Mündung als Laichschonreviere bezeichnet, an denen während der Laichzeit der vorherrschenden Fischgattung die Beseitigung des Schilfes und Räumung verboten ist. Bei Kerstenhausen war diese Verordnung dahin mißverstanden worden, daß an den Laichschonrevieren die Krautung überhaupt verboten sei. Infolge des Unterlassens der sonst ohne besondere Kosten bewirkten Räumung hatten sich dort binnen wenigen Jahren Schilf, Rohr und andere Wasserpflanzen in so hohem Maße vermehrt, daß besondere Geldmittel für die Wiederherstellung des früheren Zustandes vom Staate bewilligt werden mußten.

2. Abtheilung. 4. Kapitel.

Die Eder.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Eder entspringt in einem sumpfigen, von beschattenden Wäldern dicht umschlossenen Wiesenthälchen am Westhange des Ederkopfs. Ihr Quellbach umfließt mit Richtung gegen Norden und Nordosten den vom Ederkopfe gegen Erndtebrück vorgestreckten Bergzug. Hier beginnt der Oberlauf mit einem nahezu halbkreisförmigen, mit dem Kamme des Rothlagergebirges konzentrischen Bogen bis zur Truftbachmündung. Von da bis nach Frankenberg beschreibt die obere Eder östliche Richtung in einem flachen Bogen am Südfuße der Winterberger Hochfläche und ihres niedrigeren Vorlandes. Der Mittellauf besteht aus den beiden Schenkeln eines Knies, von denen der erste gegen Nordnordosten bis zur Ittermündung, der zweite gegen Osten bis Affoldern gerichtet ist. Im inneren Winkel erhebt sich das Hainasche Gebirge, auf der Außenseite am ersten Schenkel das oben erwähnte Vorland der Winterberger Hochfläche, am zweiten Schenkel das Waldecker Höhenland. Der bei Affoldern beginnende Unterlauf fließt durch das Buntsandsteingebirge und die flachhügelige Landschaft Niederhessens, und zwar zunächst in ostsüdöstlicher Richtung bis zu seiner Vereinigung mit der Schwalm, deren letzte Strecke am Steilhange des Homberger Höhenlandes nordwärts zieht, ebenso die unterste Strecke der Eder bis zur Einmündung in die Fulda bei Grifte.

Von der Quelle bis Battenberg liegt das Flußthal vollständig in den Gesteinen des Schiefergebirges der Devon- und Kohlenformation, desgleichen der Mittellauf von Frankenberg abwärts. Dagegen bedeckt die breite Niederung am Anfange des Mittellaufs zwischen Battenberg und Frankenberg jene Bruchlinie, auf der das rechtseitige Buntsandsteingebirge gegen das linkseitige ältere Gestein abgesunken ist. Die zahlreichen scharfen Schleifen des Flußthals im Schiefergebirge an den Endstrecken des Ober- und Mittellaufs, nämlich von Hatzfeld bis Battenberg und dann wieder von der Ittermündung bis Affoldern, dürften großentheils durch die Streichungsrichtung der Gesteine hervorgerufen sein, die

dem glatten Verlaufe der Erosion Hindernisse bereitete. Von Affoldern bis Fritzlar hat die Eder ein ziemlich schlank gestrecktes und breites, nur bei Ungedanken an der waldeckisch-preußischen Grenze enger eingeschnürtes Thal im Buntsandsteingebirge ausgenagt. Noch breiter ist die das niederhessische Diluvialgelände quer durchschneidende Thalniederung zwischen Fritzlar und der Schwalmmündung. In der letzten Strecke verengt sich das Thal nochmals unterhalb der Emsmündung beim Durchbruche durch die Buntsandstein-Unterlage des flachwelligen, von Basaltkuppen überragten Diluvialgeländes bis zur breiten Aue (das Dorf Breitenau liegt hier), in der Fulda und Eder zusammenfließen.

2. Grundrißform. 3. Gefällverhältnisse.

Genaue Karten und Höhenpläne giebt es nur für einzelne Strecken, an denen Flußbauten ausgeführt oder geplant worden sind: nämlich am Oberlaufe in den Gemarkungen Hatzfeld und Reddighausen, am Mittellaufe bei Rennertehausen, von Viermünden bis Herzhausen (Ittermündung) und bei Asel, am Unterlaufe von Affoldern bis zur waldeckischen Grenze und von O.-Möllrich bis Nd.-Möllrich. Es war daher nothwendig, aus den neuen preußischen und den alten kurhessischen Meßtischblättern in 1 : 25 000, ergänzt durch die mit Höhenschichten versehene Karte des Fürstenthums Waldeck in 1 : 100 000, einen Längenschnitt des Flußlaufs aufzutragen, der auf Bl. 10 der Kartenbeilagen dargestellt ist. Diesem Längenschnitte und den in Frage kommenden Blättern der Reichskarte in 1 : 100 000 sind die Zahlenwerthe der beiden folgenden Tabellen entnommen.

Flußstrecke	Laufl. km	Thall. km	Luftlinie km	Entwicklung Lauf- %	Thal- %	Fluß- %
Quellbach (Quelle–Erndtebrück) .	11,7	11	7,0	6,4	57	67,1
Oberlauf (Erndtebrück–Battenberg)	58,7	57	28,0	3,0	104	113,6
Mittellauf (Battenberg–Affoldern)	62,9	58	34,2	8,4	70	80,7
Unterlauf (Affoldern–Mündung) .	43,8	39	26,3	12,3	48	66,5
Im Ganzen . . .	177,1	165	93,3	7,3	77	89,8

Flußstrecke	Höhenlage + m	Fallhöhe m	Laufl. km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
Quellbach (Quelle–Erndtebrück) .	620 475	145	11,7	12,4	81
Oberlauf (Erndtebrück–Battenberg)	295 192	180	58,7	3,07	326
Mittellauf (Battenberg–Affoldern)	141	103	62,9	1,64	611
Unterlauf (Affoldern–Mündung) .		51	43,8	1,16	859
Im Ganzen . . .	—	479	177,1	2,70	370

Die namentlich beim Oberlaufe sehr bedeutende Entwicklung rührt fast ausschließlich von den Krümmungen des Flußthals her, dessen geringe Breite keine nennenswerthe Laufentwicklung ermöglicht. Obgleich in den Thalerweiterungen des Mittel- und Unterlaufs das Flußbett vielfach gekrümmt ist, trägt doch auch hier die gewundene Form des Thales weit mehr als die Grundrißform des Laufes zur Entwicklung des Flusses bei. Besonders die zahlreichen Schleifen der Oberlaufstrecke Hatzfeld—Battenberg und der Mittellaufstrecke Herzhausen—Affoldern liefern vorbildliche Beispiele der durch Erosion entstandenen eingesenkten Mäanderwindungen. Die große Gesammtentwicklung wird, da die Hauptrichtung sich wenig ändert, hauptsächlich durch die Krümmungen des Flußthals verursacht; die Laufentwicklung liefert nur einen sehr bescheidenen Beitrag.

In den oberen Strecken kommen wegen der geringen Sohlenbreite des Thales Spaltungen nur selten vor, z. B. unterhalb Eder-Bringhausen, wo die Orke größere Kiesmassen zuführt. Dagegen weist das gewöhnlich ziemlich breite Thal des Unterlaufs eine Reihe von Spaltungen und deutliche Spuren früherer, an den Abzweigungstellen verlandeter Flußarme auf. Einige große, bei Hochwasser noch jetzt durchströmte Schlenken zwischen Bergheim und Ungedanken, sowie die Verwilderung des Bettes zwischen O.- und Nd.-Möllrich legen von der Veränderlichkeit des Flußlaufs Zeugniß ab. Seine beträchtliche Geschiebeführung, sein ungestümer Abflußvorgang und die geringe Widerstandsfähigkeit seiner Ufer rufen besonders die, namentlich bei Eisversetzungen entstehenden Uferabbrüche und Verwerfungen des Flußbetts hervor.

Wesentlich begünstigt werden diese Umgestaltungen des Bettes durch die große Geschwindigkeit der abfließenden Wassermassen, da die Eder bis zur Mündung hin starkes Gefälle besitzt. Unsere Tabelle zeigt, daß die Abnahme des mittleren Gefälles von der Quelle bis zur Mündung im großen Ganzen stetig erfolgt. Freilich verschwindet diese Stetigkeit, sobald man kürzere Strecken betrachtet. Die durch scharfe Schleifen des Flußthals ausgezeichneten Strecken lassen eine Verstärkung des Gefälles erkennen, wogegen verhältnißmäßig am wenigsten gefällreich die Strecken sind, bei denen die Eder in der Streichrichtung des Gebirges fließt, z. B. von Frankenberg bis Kirchlotheim. Einen ziemlich scharfen Gefällwechsel weist der Unterlauf bei der Schwalmmündung auf; die das Diluvialgelände durchquerende Strecke hat von Fritzlar bis dahin 1,25 ‰, die am Homberger Höhenlande entlang fließende letzte Strecke nur 0,67 ‰ Gefälle.

4. Querschnittsverhältnisse. 5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Das Bett der Eder ist meistens flach in das Thalgerölle eingeschnitten und durch Kiesablagerungen übermäßig verbreitert, sodaß unter gewöhnlichen Verhältnissen blos die tieferen Rinnen mit Wasser benetzt und durchflossen werden. Die Sohle besteht fast durchweg aus grobem Kiese und Gerölle. In der Strecke oberhalb Raumland erreichen die Geschiebe Faust- bis Kopfgröße und bestehen fast ausschließlich aus Sandstein, dessen Schichten dort die Schiefer überlagern; bei Raumland selbst reichen die Halden der Schieferbrüche bis in die Eder und bilden für die folgende Strecke eine Quelle der Geröllführung.

Während bis zur Battenberg—Frankenberger Thalerweiterung Grauwackensandstein unter dem gröberen Schotter vorherrscht, bringen die oberhalb Frankenberg mündenden Bäche (vergl. S. 112) Konglomeratblöcke des Zechsteins von Kindskopfgröße hinzu, aus denen die vorher fehlenden Kieselschiefer theilweise stammen. Vom Buntsandsteingebirge rührt der aus plattigen Stücken bestehende Sandsteinschotter her; andere, scharfkantige und größere Sandsteinblöcke sind offenbar von den benachbarten Berghängen bei Frankenberg angeschwemmt. Daß hier und an einigen unterhalb gelegenen Orten (bei Berich in Waldeck und bei Altenburg an der Schwalmmündung) früher aus dem Edersande Gold gewaschen worden ist, sei beiläufig erwähnt. Aus den folgenden Strecken des Mittellaufs bringt die Eder in ihren Unterlauf beträchtliche Massen von Kies und Gerölle, dessen größte Stücke noch bei Nd.-Möllrich Kindskopfstärke haben: vorwiegend plattige graugrüne Sandsteine, viel Kieselschiefer bis über Fauststärke, vereinzelte Kalksteine, etwas häufiger Quarzite und reiner Quarz; die im Flußbette liegenden Basaltblöcke rühren wohl von den mit solchen abgedeckten Buhnen her. Weiter unterhalb sind dem Schotter der Eder ziegelrothe Sandsteine beigemischt, die auf eine Vermischung mit Schwalmgerölle hindeuten. Eine für die Instandhaltung des Flußlaufs wichtige Verwerthung des Schotters und Gerölles ist die neuerdings in beträchtlichem Maße stattfindende Entnahme von Bettungskies für den Eisenbahnbau.

An den Ufern ist das Gerölle in der Regel mit sandigem und thonigem Bindemittel zu einem guten Nährboden für Gras und Weiden vermengt, der jedoch gegen die Angriffe der reißenden Strömung geringen Widerstand besitzt, leicht abbricht und hierdurch zu jenen Ueberbreiten Veranlassung giebt. Dies geschieht um so eher und mehr, je ungestümer sich der Abfluß nach starken Niederschlägen oder bei plötzlich eintretender Schneeschmelze vollzieht. Da der aus einem dicht bewaldeten Gebiete kommende Quellbach kleinere Höhenschwankungen und einen minder schroffen Wechsel der Wasserstände aufweist als der Oberlauf und namentlich die unteren Strecken der Eder, so leiden seine Ufer in geringerem Maße durch Abbrüche, sind aber oft so niedrig, daß das Ufergelände übermäßig hohen Grundwasserstand besitzt. Größeren Umfang nehmen die Verwilderungen an einigen Strecken des Oberlaufs, besonders aber in der Niederung zwischen Battenberg und Frankenberg an. Ihren höchsten Grad erreichen sie, nachdem die waldeckische Strecke unterhalb Bergheim ausgebaut ist, in der anschließenden preußischen Strecke, wo die Verhältnisse am ungünstigsten zwischen O.- und Nd.-Möllrich liegen. Am günstigsten gestaltet sich dagegen die Form und Beschaffenheit des Bettes in den engen Thalstrecken, in denen die Strömung bei Hochwasser denselben Lauf verfolgt wie bei gewöhnlichen Wasserständen, da die verstärkte Stromkraft bei hohen Anschwellungen die Geschiebe weiter treibt und die Sohle tiefer ausnagt; an solchen Stellen pflegen dann höhere Uferrehnen vorhanden zu sein, deren Lücken nur ausgeglichen zu werden brauchen, um das Seitengelände gegen nachtheilige sommerliche Ausuferungen zu schützen. Besonders deutlich zeigt sich dieses je nach der Thalbreite verschiedenartige Verhalten des Flusses in den zu Waldeck gehörigen Strecken: Während im Engthale der letzten Strecke des Mittellaufs „das Flußbett mit wenigen Ausnahmen normale Tiefe

und durch Rasen gut befestigte Ufer besitzt, treten zwischen Bergheim und 3 km unterhalb Wellen mächtige Ablagerungen schwerer Geschiebe zu Tage, die den Fluß oft bis zu $^2/_3$ seiner Breite verlegen und zu tiefen Auskolkungen und ausgedehnten Uferabbrüchen Veranlassung geben." Auf die hiergegen ergriffenen Maßnahmen kommen wir bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse zurück.

Schon in den oberen Strecken besitzt das Flußbett öfters über 30 bis 40 m, in den unteren Strecken gewöhnlich 50 bis 60 m, zuweilen sogar 70 bis 90 m Breite, obgleich bei mittlerem Niedrigwasser nur eine 12 bis 16 m, bei dem 0,3 bis 0,4 m höher liegenden Mittelwasser eine 20 bis 25 m breite Rinne benetzt ist. Für die im Kreise Fritzlar gelegene Ederstrecke wird die durchschnittliche Tiefe bei mittlerem Niedrigwasser auf 0,4 m, die entsprechende Querschnittsfläche auf rd. 6 qm angegeben, ferner der Flächeninhalt des Durchflußquerschnitts bei Mittelwasser auf rd. 15 und bei großem Hochwasser auf mindestens 400 qm. Genaue Angaben liegen für die bei den Wassermengenmessungen neuerdings benutzten Meßstellen vor, deren Querschnitte bei bordvoller Füllung folgende Abmessungen haben:

Meßstelle	Thalform	Spiegelbreite	Flächeninhalt
1,0 km unterhalb Nd.-Möllrich	flache Niederung	52 m	117 qm
1,0 km oberhalb Gensungen .	flache Niederung	44 m	124 qm
unterhalb Altenbrunslar . . .	Engthal	66 m	193 qm

Die Ausuferung beginnt in der Gegend von Gensungen bei Wasserständen, die 1,5 bis 1,6 m über Mittelwasser liegen. Da das mittlere Hochwasser für 1876/1900 a. P. Gensungen eine um 2,21 m höhere Lage als das Mittelwasser hat, so verursachen schon die kleineren Hochfluthen daselbst Ueberschwemmungen, die an Stellen mit niedrigeren Uferborden, z. B. bei O.-Möllrich, erhebliche Ausdehnung annehmen. Um solchen zur Sommerzeit vorzubeugen, ist für die dort auszubauende Strecke die Herstellung eines Querschnitts mit 21,0 m Sohlenbreite, 2- bis 3-fachen Böschungen und bei 1,8 m Tiefe rd. 30 m oberer Breite in Aussicht genommen. Für die am Anfange des Mittellaufs gelegene Strecke bei Rennertehausen soll zu gleichem Zwecke der Querschnitt 20,0 m Sohlenbreite, 2- bis 5-fache Böschungen und bei 1,4 m Tiefe rd. 29 m obere Breite erhalten. Die freie Ausbreitung des Hochwassers in der flachen Niederung bei Gensungen hat ein im Verhältniß zu der bedeutenden Abflußmenge, die dem Höchststande entspricht, geringes Maß der gesammten Wasserstandschwankung zur Folge (3,72 m); noch etwas kleiner ist es bei Frankenberg (3,16 m), viel geringer bei Battenfeld (rd. 2,3 m) und Hatzfeld (rd. 2,0 m). Aus den Engthalstrecken, in denen die Spiegelbreite der größten Hochfluth stellenweise nur 160 bis 180 m beträgt, liegen keine sicheren Angaben über die hier jedenfalls größere Schwankung zwischen dem höchsten und niedrigsten Wasserstande vor.

6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Das Thälchen des Quellbachs ist bis zur Gemarkung des Dorfes Lützel äußerst eng und von da ab selten über 150 m breit. Nach einer Erweiterung bei Erndtebrück verengt sich das Ederthal wiederum bis oberhalb Aue, wo es

eine durchschnittliche Breite von 3- bis 400 m in der Sohle annimmt. In der obersten Strecke hemmen dicht bewaldete Anhöhen dem Sonnenscheine und dem Winde den Zutritt, sodaß die quellenreichen Wiesen schlecht austrocknen können und großentheils versauert oder versumpft sind. Von Lützel bis zur Odebornbachmündung bei Raumland, auf welcher Strecke sich das Thal allmählich über 100 m tief in das Seitengelände einschneidet, wird gleichfalls stellenweise über Versumpfung der Ederwiesen geklagt; jedoch beschränken sich hier die von Natur bruchigen Flächen auf schmale Streifen längs des Flußlaufs, die unter zu hohem Grundwasserstande leiden und wegen ihrer niedrigen Lage schon bei mäßigen Anschwellungen überschwemmt werden. Durch die Verdunstung des stockenden Wassers entstehen im Sommer gegen Abend kalte Nebel, die das Thal auf 30 bis 40 m Höhe anfüllen und Nachtfröste begünstigen, sodaß zuweilen mitten in der warmen Jahreszeit das Buchenlaub an den bewaldeten Hängen erfriert. In Nähe der Ortschaften, wo die unteren Lagen der Thalwände als Ackerland dienen, werden hierdurch gerade die werthvollsten Grundstücke zuweilen empfindlich geschädigt. Die Thalsohle ist fast ganz mit Wiesen bedeckt, deren Krume auf Schotteruntergrund oft nur geringe Stärke besitzt. Gewöhnlich besteht der Boden jedoch aus lehmigem Schwemmlande, das durch die Verwitterung des Thonschiefers und der Grauwacke erzeugt, recht fruchtbar, aber meistens der Be- und Entwässerung bedürftig ist. Nähere Angaben über die Meliorationen im Ederthale oberhalb Raumland enthält der die Wasserwirthschaft behandelnde Abschnitt. Dort erfahren wir auch, daß sie in der 120 bis 150 m tief eingeschnittenen, schluchtartig geformten engen Thalstrecke zwischen Raumland und der westfälischen Grenze nur an wenigen Stellen vorkommen, wo die Thalsohle sich derart verbreitert, daß die mit dem kunstmäßigen Wiesenbau verbundenen kostspieligen Anlagen lohnend erscheinen. In der zum Kreise Biedenkopf gehörigen Thalstrecke des Oberlaufs, deren Sohlenbreite bis Battenberg 2- bis 400 m beträgt, sind an den genügend breiten Stellen mehrere Ent- und Bewässerungsanlagen ausgeführt worden, die den Ertrag der Thalwiesen erheblich gesteigert haben. Namentlich zeigte sich dies in den trockenen Jahren 1892/93, als die Wässerwiesen nahezu volle Heu- und gute Grummeternten brachten, während auf den nicht bewässerten Wiesen fast nichts wuchs; der Mehrertrag war damals für die Genossenschaften bei Hatzfeld so groß, daß er die Genossenschaftsbeiträge auf 10 Jahre deckte.

Unterhalb des Bergkegels, auf dem das Städtchen Battenberg liegt, erweitert sich die Thalsohle von 400 m plötzlich zu einer bei Battenfeld 1,5 km breiten Niederung, die bis zur Kreisstadt Frankenberg nahezu 1 km Breite behält. Das Flußbett ist hier so flach eingeschnitten, mit Geschiebebänken übersäet und verwildert, seine Ufer sind oft derart durch Abbrüche zerstört, daß die Hochfluthen die benachbarten Wiesen auf umfangreichen, bis zu 500 m breiten Flächen überschwemmen, obgleich das Hochwasser infolge dieser Ausdehnung nicht zu großer Höhe anwächst. Die sommerlichen Ausuferungen bleiben gewöhnlich niedriger, schädigen aber die Wiesen öfters durch Verschlammung des Grases oder Wegtreiben der Heuernte. Bei den höher steigenden winterlichen Hochfluthen entstehen zuweilen, namentlich bei Eisversetzungen, Einrisse im Ufergelände und

Seitenströmungen, die das überströmte Kulturland auskolken, verschottern und versanden. Beträchtliche Flächen dieser „Au" genannten Niederung sind auf diese Weise mit Gerölle, Kies und Sand bedeckt worden, daher oft fast ertraglos. Die Thalwände haben geringere Höhe als am Oberlaufe, aber einen meist scharf markierten Abfall gegen die Sohle. Wo die Niederung endigt, liegt die im 13. Jahrhundert an Stelle einer fränkischen Burg gegründete Brückenstadt Frankenberg, die durch den Zwischenhandel von Ober- nach Niederdeutschland und durch den Bergbau früher zu erheblichem Wohlstande gelangt war, von dem nur geringe Reste übrig geblieben sind.

Von Frankenberg bis gegen Ende des Mittellaufs, namentlich aber unterhalb der Ittermündung, ist die Thalsohle wiederum schmäler, oft kaum 150, in den Erweiterungen bis zu 500, blos auf der letzten Strecke bei Berich und oberhalb Affoldern bis zu 700 m breit, überall von hohen Steilhängen begrenzt. Durch die Einmündung mehrerer wasserreicher Nebenbäche nimmt die Abflußmenge der Eder, namentlich auch bei Hochfluthen, gerade in dieser Strecke bedeutend zu. In den Thalengen, wo die Hochwasserströmung dem Flußbette folgt, ist dieses meist tief in die Thalsohle eingeschnitten und von Uferrehnen begrenzt, die dem zur Wiesen- und Ackerkultur benutzten Gelände einigen Schutz gegen Sommerhochwasser gewähren. Dagegen verliert die Hochwasserströmung in den Thalerweiterungen, wo die Fluthen sich ausbreiten können, an räumender Kraft; die reichliche Zuführung von Geschieben aus den Nebenbächen und den alten Ablagerungen oberhalb Frankenberg hat daher an mehreren Stellen des Mittellaufs Verwilderungen des Bettes hervorgerufen, welche die Sicherheit des Besitzstandes im Wiesenthale gefährden. Jedoch sind im großen Ganzen die Zustände hier befriedigend und jedenfalls ungleich besser als in den breiten Niederungen der benachbarten Thalstrecken.

Von Affoldern abwärts erweitert sich die Thalsohle allmählich auf etwa 1,5 km und verengt sich dann wieder auf 680 m bei Ungedanken, wo die Eder durch eine von über 100 m hohen Bergen eingefaßte Pforte in den flachhügeligen Landstrich Niederhessens übergeht. Wie bereits mitgetheilt (vergl. S. 472), bilden sich in der früher bis zu 900 m Breite überschwemmten waldeckischen Niederung unterhalb Bergheim bei Hochwasser Seitenströmungen aus, die viele Verlegungen des Flußbettes nach sich gezogen haben. Die höher gelegenen Grundstücke dienen als Ackerland, die niedrigen als Wiesen. Indessen hatte die fruchtbare Beschaffenheit des Bodens dazu veranlaßt, die Pflugwirthschaft stellenweise auch bis in das häufiger vom Hochwasser betroffene Ueberschwemmungsgebiet zu erstrecken. Auf die hier zum Schutze gegen das Hochwasser hergestellten Fluß- und Deichbauten kommen wir bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse zurück.

Von der Ederpforte bis oberhalb Fritzlar wird das zuletzt 1,2 km breite Wiesenthal noch beiderseits von hügeligem Gelände eingefaßt. Von Fritzlar bis zur Schwalmmündung hat dagegen das Thal nur auf der linken Seite eine ausgeprägte 30 bis 40 m hohe Thalwand, während auf der rechten Seite das etwa 3 km breite Alluvialgelände fast unmerklich in die Diluvialebene übergeht. Nach der Verengung an der Schwalmmündung, wo in 600 m Abstand vom Fuße des Homberger Höhenlandes am linken Ederufer der Basaltkegel der Alten-

burg jäh aus der Ebene ragt, dehnt sich der Thalgrund bis zur Emsmündung wieder auf stellenweise 1,5 km Breite aus. Alsdann beginnt das enge Erosionthal, in dem die Eder mit zwei großen Schleifen durch das am Quiller rechts zu Tage liegende, auf der linken Seite oberflächlich mit Diluvialschutt überdeckte Buntsandsteingebirge zur Fulda fließt; die Breite der Thalsohle beträgt hier an den engsten Stellen nur 180, an den weitesten 5- bis 600 m. — Den Untergrund bildet überall grober Schotter und Kies alluvialen, größtentheils aber wohl diluvialen Ursprunges; denn bis zum letzten Engthale reicht die lange, am Anfange des Unterlaufs beginnende Schotterhalde, die seit vielen Jahrtausenden die von oben herbeigetragenen Geschiebe der Eder aufgenommen hat. Der Oberboden des niederhessischen Ederthals besteht aus mehr oder weniger sandigem Lehme von hoher Fruchtbarkeit, der bis unterhalb Wabern vorzugsweise als Ackerland, namentlich zum Anbau von Getreide und Zuckerrüben benutzt wird, während in der letzten Strecke die Wiesen vorherrschen. Vielleicht bot gerade die Verwendung des im Ueberschwemmungsgebiete liegenden Bodens zur Ackerwirthschaft den ersten Anlaß zu der großen Verwilderung des Flußlaufs, die zwischen Fritzlar und Nd.-Möllrich einen 6- bis 700 m breiten Geländestreifen in ein fast nur als Weideland nutzbares Schotterland verwandelt hat, völlig preisgegeben der Willkür des Hochwassers und Eisganges, die dort dem Flußbette bald diesen, bald jenen Weg vorschreiben. Weiter unterhalb gewährt meistens die Grasnarbe der Wiesen, deren Erträge zuweilen durch unzeitige Ueberschwemmung oder Versandung geschädigt werden, besseren Schutz gegen die vom Hochwasser, besonders zur Zeit der Eisabführung, drohenden Einrisse und den Landverlust.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Wie schon auf S. 116 hervorgehoben wurde, ist die Eder ein reißender Hochwasserfluß. Denn ihr Gebiet ist sehr bergig, meist wenig durchlässig und zum Theil recht niederschlagsreich. So strömen ihrem Ober- und Mittellaufe einzelne Bäche zu, wie der Odebornbach und die Ruhne, in deren Quellgebieten die jährliche Niederschlagshöhe mehr als 1200 mm beträgt, und mehr als 1000 mm Niederschlag empfangen die höheren Gebietstheile aller einigermaßen bedeutenden Nebenbäche bis zur Orke hin. Das Gewässernetz der oberen und mittleren Eder greift also in eine der niederschlagsreichsten Gebirgslandschaften hinein, die, wenn man vom Brocken absieht, im Weserstromgebiete überhaupt vorkommen.

Der Niederschlag erreicht im Kreislaufe des Jahres zweimal eine besonders große Stärke, nämlich im Hochsommer und im Herbste. Die Herbstregen liefern zwar nicht ganz so große Wassermengen wie die Sommerregen, sind aber für die Wasserführung des Flusses weit bedeutungsvoller als diese. Denn von dem Ertrage der Sommerregen wird den Wasserläufen ein außerordentlich hoher Bruchtheil durch die Verdunstung, die Versickerung und die Pflanzenwelt entzogen, sodaß auch

bei der Eder der mittlere Wasserspiegel von der Beendigung der Schneeschmelze ab bis zum Herbste hin unaufhaltsam sinkt. Gegenüber den wolkenbruchartigen Regengüssen, die während des Hochsommers zuweilen vorkommen, sind jene Gegenkräfte allerdings ziemlich wirkungslos. Aber bei der starken Bodenneigung, die im Edergebiete vorherrscht, erschöpft sich die Wirkung dieser meist auf kleine Gebietstheile beschränkten Regengüsse in spitzen Fluthwellen, die in den betroffenen Wasserläufen mit zerstörendem Ungestüme thalwärts laufen, ohne den dauernden Wassermangel im Hauptflusse merklich zu mindern. Die Herbstregen speisen dagegen das Gewässernetz, so lange sie in mäßigen Grenzen bleiben, viel gleichmäßiger. Andererseits können aber auch Unwetter in dieser Jahreszeit viel eher als im Sommer das gesammte Gewässernetz gleichzeitig in Erregung versetzen, und gerade die Hochfluthen des Herbstes werden leicht besonders gefährlich, weil bei ihnen die Wassermassen in der Regel schneller erscheinen, als wenn das Hochwasser, wie es in den Wintermonaten häufig der Fall ist, durch das Abschmelzen einer weit ausgebreiteten Schneedecke entsteht. Wenn die Schmelzwasserfluthen Schaden stiften, so tragen daran gewöhnlich die Eisversetzungen Schuld, die in der Eder häufiger als in den übrigen Wasserläufen des Wesergebiets vorkommen, da jeder schwere Eisgang an den Schotterablagerungen des vielfach übermäßig breiten Bettes zahlreiche Hindernisse findet.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Für das Verhalten der Eder als Hochwasserfluß kommt neben den oben angeführten Umständen hauptsächlich die Gliederung ihres Gewässernetzes in Betracht. Da die Eder die mehr oder minder rechtwinklig zu ihr gerichteten, gefällreichen Gewässer der linken Gebietsseite in kurzen Zwischenräumen aufnimmt, so füllt sich der gesammte Flußschlauch immer sehr rasch mit Hochwasser an, sodaß beispielsweise der Scheitel der Fluthwelle unterhalb der Schwalmmündung kaum merklich später eintritt als oberhalb der Nuhnemündung. Jedoch hält der Hochwasserstand im Unterlaufe des Flusses infolge des Nachschubes der Wassermassen aus den weiter entfernten Gebietstheilen naturgemäß länger an. In jener großen Reihe von Gebirgs- und Hügellandsbächen, die dem Flusse auf seiner linken Seite zuströmen, besitzen die Nuhne und die Orke eine besonders hervorragende Bedeutung, die zum großen Theile schon auf die Größe ihrer Gebietsfläche, daneben aber auch auf die Höhe des Niederschlags und die Stärke des Gefälles zurückzuführen ist. Ein großer Theil der Wassermassen, die sich im Fluthgipfel der unteren Eder vereinen, wird also in der Regel diesen Gewässern entstammen. Weit schwieriger ist dagegen zu sagen, wie der bedeutendste Nebenfluß der Eder, die Schwalm, auf den Verlauf des Hochwassers in der Eder einzuwirken pflegt. Denn während das Gewässernetz der Eder bis zur Mündung der Schwalm überaus einfach und einheitlich gegliedert ist, besitzt der Abflußvorgang der, besonders vom Vogelsberge und vom Knüllgebirge gespeisten Schwalm ein wesentlich anderes Gepräge. Das Hochwasser ihres Oberlaufs kommt häufig, auch wenn sie mit der Eder gleichzeitig in Erregung geräth, für den Höchststand im Unterlaufe der Eder nicht mit in Frage, da seine Fortpflanzung bis dorthin

etwas länger. [illegible]
nördlicher Theil des [illegible] von [illegible]
Schiefergebirge kommenden Wasser[illegible]
Das bringt die Wassermenge der Schwalm [illegible]
weit unter dem Betrag, der dem [illegible]
würde, und war auch [illegible] und [illegible].

3. Wasserstandsbewegung.

Zu folgenden Betrachtungen [illegible] verzeichnisse für die Pegelstellen Frankenberg und Gensungen [illegible] Frankenberg liegt für die Untersuchung des Abflußvorganges [illegible] als die wichtigsten Hochwasserwellen erst weiter [illegible] münden. Aus diesem Grunde ist die [illegible] Nachrichtendienst besonders wichtiger selbständiger [illegible] Aussicht genommen, wo sich die Wassermassen der [illegible] kleinerer Hochwasserwellen in den Hauptfluß ergossen haben. [illegible] Gensungen zeigt sich dagegen ziemlich die Gesammtwirkung [illegible] flußvorgang der Fulda, da dieser Ort unterhalb der Mündung der Schwalm [illegible]

Für die Pegelstelle Frankenberg liegt zunächst eine [illegible] Zusammenstellung der monatlichen Mittelwerthe und der höchsten und niedrigsten Wasserstände für jedes Jahr der Zeitspanne 1845/63 vor. Die täglichen Aufzeichnungen [illegible] sich dagegen erst von 1868 ab beschaffen und aber unvollständig und brechen schon in den siebziger Jahren ab. Erst mit April 1884 beginnen die Beobachtungen wieder und sind seitdem ohne nennenswerthe Lücken vorhanden. Jedoch wurde der Pegel im Juli 1892 von der Wilhelmsbrücke in der Stadt Frankenberg an die Brücke oberhalb der Stadt verlegt, wodurch eine Unterbrechung in die Reihe gekommen ist, die durch eine, der Wahl des neuen Pegelnullpunktes entsprechende Verminderung der am alten Pegel beobachteten Wasserstände um 0,13 m nur ungefähr ausgeglichen werden kann. Wir haben [illegible] diesen Umrechnungswerth blos auf die neueren Aufzeichnungen angewandt, um für 1885/1900 eine zusammenhängende Mittelwerthsreihe zu erhalten. Die früheren Aufzeichnungen werden ganz für sich betrachtet. An der jetzigen Pegelstelle liegt der Nullpunkt des Pegels auf + 269,03 m, während er an der Brücke in der Stadt 3,16 m tiefer lag. Die Angaben über die Meereshöhe der Pegel[illegible] besitzen jedoch hier und bei den weiter unten erwähnten Pegelstellen nur eine vorläufige Geltung, da sie nicht durch Präzisionsnivellements [illegible] sind. Zeitweise bestand auch noch eine Pegelstelle oberhalb des Frankenberger Wehres, ging jedoch ein, als der Pegel im Jahre 1869 durch ein Hochwasser [illegible] worden war.

Für den Pegel an der Straßenbrücke zu Gensungen (P. N. [illegible]) sind regelmäßige Aufzeichnungen seit dem 1. Januar 1873 vorhanden. Leider konnten vor 1885 die Hochwasserstände nicht am Pegel selbst abgelesen sondern nur nach Merkmalen in der Nähe des Pegels geschätzt werden. [illegible]halb Frankenberg befinden sich ferner noch die beiden amtlichen Pegelstellen Hatzfeld

und Battenfeld, an denen regelmäßige Aufzeichnungen seit dem 1. Januar 1888 geführt werden. Doch geben diese kein ganz unverfälschtes Bild des natürlichen Ablußvorgangs, da die Handhabung der an jener Strecke so zahlreich vorhandenen Stauanlagen den Wasserspiegel willkürlichen Schwankungen unterwirft. Die Höhenlage der Pegelnullpunkte ist hier noch nicht ermittelt. — Ferner sind an der zu Waldeck gehörenden Flußstrecke die Pegelstellen Bringhausen (P. N. = + 218,00 m, seit Oktober 1897), Berich (P. N. = + 210,40 m, seit Januar 1899), Hemfurth (P. N. = + 200,30 m, seit April 1892), Mehlen (P. N. = + 191,91 m, seit Januar 1895), Bergheim (P. N. = + 188,77 m, seit April 1892) und Wega (P. N. = + 181,18 m, seit Januar 1895) vorhanden. Jedoch werden die Beobachtungen an allen diesen Pegeln gewöhnlich blos am Sonntag und Mittwoch, nur bei Hochwasser täglich angestellt.*) Endlich ist noch ein Hochwasserpegel zu Fritzlar (P. N. = + 168,495 m) zu nennen.

Jährliche Wasserstands-bewegung		November m	Dezember m	Januar m	Februar m	März m	April m	Mai m	Juni m	Juli m	August m	September m	Oktober m	Winter m	Sommer m	Jahr m
Frankenberg (1885/1900)	MNW	0,12	0,16	0,19	**0,23**	0,20	0,18	0,09	0,01	0,02	0,06	0,02	0,06	0,04	— 0,06	— 0,06
	MW	0,29	0,42	0,42	0,50	**0,52**	0,36	0,23	0,13	0,14	0,16	0,12	0,22	0,42	0,17	0,29
	MHW	0,77	1,06	1,00	1,03	**1,28**	0,75	0,45	0,32	0,38	0,35	0,34	0,51	1,88	0,84	1,89
Gensungen (1876/1900)	MNW	0,24	0,26	0,28	0,35	**0,35**	0,29	0,19	0,13	0,12	0,13	0,12	0,16	0,17	0,06	0,06
	MW	0,48	0,61	0,62	0,75	**0,80**	0,48	0,34	0,26	0,25	0,24	0,20	0,33	0,62	0,27	0,44
	MHW	1,20	1,58	1,64	1,76	**1,79**	0,97	0,65	0,55	0,55	0,50	0,37	0,76	2,59	1,26	2,65

	Beobachteter Tiefststand:			Beobachteter Höchststand:	
Hatzfeld . .	— 0,03 m	19./20. September 9./10. Oktober	1898	1,80 m	24. November 1890
Battenfeld .	— 0,08 m	9. Juli	1889.	2,08 m	24. November 1890
Frankenberg .	— 0,19 m	10./11. Juli 14. Juli	1893	2,97 m	24. November 1890
Gensungen .	— 0,08 m	8./18. Juli	1893	3,64 m	18. Januar 1841

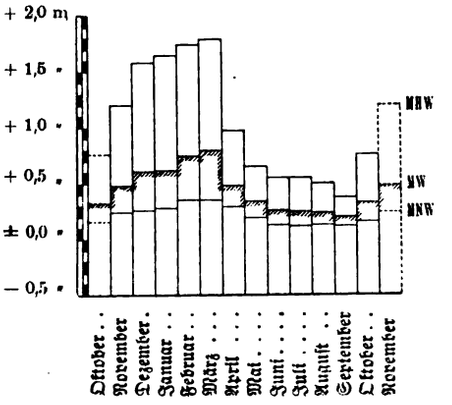
Betreffs der Angaben über die beobachteten Tiefststände ist zu bemerken, daß höchst wahrscheinlich auch bei Hatzfeld und Battenfeld die niedrigsten Wasserstände im Juli 1893 eingetreten sind. Bei Battenfeld ist freilich für den 30. Juni und 12./16. Juli 1893 nur — 0,02 m angegeben (für August 1892 bis herab zu — 0,05 m). Aber mit Rücksicht darauf, daß während der Trockenzeit die Müller mit unterbrochenem Betriebe arbeiten, können die täglich einmaligen Beobachtungen an den vom Mühlenbetriebe beeinflußten Pegelstellen auch bei

*) Vom November 1885 bis Ende Mai 1899 ist auch bei Affoldern ein Pegel (P. N. = + 194,26 m) in gleicher Weise beobachtet worden. Indessen gelangte in trockener Zeit nur das Sickerwasser des oberhalb befindlichen Mühlenwehrs an die Pegelstelle. Die Beobachtungen dieses Pegels und der übrigen waldeckischen Pegel konnten indessen für die Darstellung der Hochfluthen verwerthet werden.

größter Aufmerksamkeit des Beobachters leicht, gerade bei den niedrigsten Wasserständen, ein nicht ganz zutreffendes Bild geben. Bei Hatzfeld kommt hierzu, daß vor 1897 Wasserstände unter Null nicht verzeichnet sind, aber wohl ebenso wie nach 1897 stattgefunden haben. — Betreffs der Höchststände wolle man beachten, daß die Angabe für Gensungen von einer Hochwassermarke abgeleitet und diejenige für Frankenberg auf die neue Pegelstelle umgerechnet ist (beobachtet war 3,10 m am alten Pegel).

Abb. 8.

Gensungen (1876/1900)



Die Tabelle auf S. 480 zeigt die Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres für Frankenberg (1885 bis 1900) und Gensungen (1876/1900). Eine Abbildung ist nur für Gensungen beigefügt (Abb. 8), da nur diese längere Reihe ein genügend ausgeglichenes Bild der Wasserstandsbewegung darbietet. Das MW liegt in den Sommermonaten hier durchweg unter dem MW des Jahres, am tiefsten im September, nämlich um 0,24 m, in allen Wintermonaten dagegen über dem Jahres-MW, am höchsten im März, nämlich 0,36 m. Der Mittelwasserspiegel ist dazwischen ein halbes Jahr lang im Fallen, darnach ebenso lange im Steigen begriffen. Diese Bewegung geht aber mit sehr ungleichmäßiger Geschwindigkeit vor sich, der Anstieg nämlich besonders schnell vom September bis zum Dezember (0,41 m), noch rascher aber der Abstieg vom März zum Mai (0,46 m). Dieses rasche Zurückweichen des Wasserspiegels aus seiner im Frühjahre eingenommenen Hochlage beweist, daß die Wasserstandsbewegung ihr Gepräge hauptsächlich durch die als Schnee fallenden Niederschläge empfängt, deren Abschmelzen in den späteren Wintermonaten allen Wasserläufen reichliche, aber keine nachhaltige Speisung bringt. Die Wirkung der Sommerregen zeigt sich dagegen nur darin, daß in den Monaten Juni/August die Senkung der Mittelwasserlinie ziemlich zum Stillstande kommt, und selbst dies würde bei Mittelwerthen aus einem noch längeren Zeitraum wahrscheinlich nicht der Fall sein. Zur Herbstzeit ruft die im Oktober beginnende Vermehrung der Regenmengen dagegen sogleich auch eine Hebung des Wasserspiegels hervor, woraus hervorgeht, daß im Hochsommer hauptsächlich wegen der starken Verdunstung des Wassers und seiner Inanspruchnahme durch die Pflanzenwelt so wenig von dem Regenwasser in die Flußläufe gelangt.

Da das Herbstmaximum der Niederschläge in den Gebirgen sich etwas gegen den Winter hin verschiebt und dabei gerade hier dem Sommermaximum am wenigsten an Stärke nachsteht, so reiht sich an die Monate der rein durch Regenfälle erzeugten Hochwasser ohne scharfe Grenze die Zeit der Schmelzwasserfluthen. Die Linie für das MHW ist demgemäß schon im Dezember ihrer Höchstlage nahe, und es ist nur Zufall, daß diese bei der hier betrachteten Reihe

erst im März eintritt. Andererseits zeigt die Linie deutlich, daß der regenarme April jener Hochwasserzeit nicht mehr angehört; denn sie fällt von März auf April um 0,82 m, also um mehr als die Hälfte ihrer Schwankung im Kreislaufe des Jahres, bei der sie im September unter das MW des Jahres hinabsteigt. Das MNW zeigt dagegen seine stärkste Verminderung erst vom April zum Mai, woraus man erkennt, daß dem April immerhin noch ein recht erheblicher Theil der Schmelzwassermenge zu Gute kommt. Die Wasserführung ist in diesem Monate also besonders günstig, da sie zwischen Hoch- und Kleinwasser die rechte Mitte hält, was sich auch daran zeigt, daß er einen derjenigen Monate bildet, deren Mittelwasser nahezu mit dem des Jahres übereinstimmt.

Wenn man über einige Störungen hinwegsieht, so zeigt auch die Reihe für Frankenberg denselben Verlauf der Wasserstandsbewegung: ein rasches Emporbringen des Wasserspiegels vom September bis zum Dezember, dann ein langsameres Weitersteigen bis zur Höchstlage im Februar/März, hierauf eine Verminderung, die beim MHW am frühesten und schnellsten, beim MNW dagegen am spätesten und am langsamsten erfolgt.

Ziemlich dasselbe Bild zeigen auch die Reihen für Hatzfeld und Battenfeld, die hier nicht mitgetheilt sind, wogegen im Tabellenbande alle der Tabelle auf S. 480 entsprechenden Zahlenwerte für jedes Jahrfünft, für das vollständige Aufzeichnungen des Wasserstandes vorliegen, Platz gefunden haben. Recht verschieden ist dagegen das Maß der Wasserstandsschwankung an den einzelnen Pegelstellen. Die hierauf bezüglichen Tabellen der Hauptzahlen und der daraus abgeleiteten Wasserstandsschwankungen gelten zur Erreichung einer strengeren Vergleichbarkeit durchweg für die Zeitspanne 1888/1900. Indessen stimmen die Zahlen für Frankenberg und Gensungen, soweit es sich um Mittelwerthe handelt, ziemlich mit den auf S. 480 angeführten überein, wogegen dies bei den äußersten Schwankungen selbstverständlich nicht zu erwarten ist, da diese bei einer Ausdehnung der Beobachtungszeit nur wachsen können.

Wasserstandshauptzahlen für 1888/1900	Winter			Sommer			Jahr						
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	(Tiefststand)	MNW	MW	MHW	HHW	(Höchststand
	m	m	m	m	m	m	m	Tag	m	m	m	m	Tag
Hatzfeld . .	0,09	0,34	1,28	0,02	0,16	0,68	-0,03	Sept./Okt. 1898	0,02	0,25	1,28	1,80	24. Nov. 18
Battenfeld .	0,07	0,38	1,40	0,01	0,18	0,74	-0,08	9 Juli 1889	0,01	0,28	1,41	2,08	24. „ „
Frankenberg	0,03	0,42	1,92	-0,06	0,17	0,88	-0,19	10./14. Juli 1893	-0,06	0,30	1,92	2,97	24. „ „
Gensungen .	0,16	0,59	2,65	0,08	0,29	1,39	-0,08	8./18. Juli 1893	0,07	0,44	2,71	3,20	25. „ „

Wasserstandsschwankungen für 1888/1900	Winter			Sommer			Jahr			
	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	HHW-HW
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Hatzfeld . . .	0,25	0,94	1,19	0,14	0,52	0,66	0,23	1,03	1,26	1,83
Battenfeld . .	0,31	1,02	1,33	0,17	0,56	0,73	0,27	1,13	1,40	2,16
Frankenberg . .	0,39	1,50	1,89	0,23	0,71	0,94	0,36	1,62	1,98	3,16
Gensungen . .	0,43	2,06	2,49	0,21	1,10	1,31	0,37	2,27	2,64	3,26

Die oben geschilderte Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres bringt es mit sich, daß der Sommer durchweg kleinere Mittelwerthe besitzt als der Winter. Beim MNW ist der Unterschied nur geringfügig (0,06 bis 0,09 m); beim MW wächst er dagegen flußabwärts von 0,18 m bei Hatzfeld auf 0,30 m bei Gensungen und verhältnißmäßig mehr noch beim MHW, bei dem er von 0,60 m für Hatzfeld auf 1,26 m für Gensungen steigt. Man muß hierbei indessen berücksichtigen, daß auch die mittlere Jahresschwankung des Wasserstandes (MHW—MNW) mit der Größe des Entwässerungsgebiets zunimmt, wenn auch von Frankenberg bis Gensungen nicht annähernd in dem Maße wie die Gebietsfläche. Drückt man nun aber die zwischen den Mittelwerthen beider Jahreshälften bestehenden Unterschiede in Prozenten der mittleren Jahresschwankung aus, so sieht man, daß sie im Allgemeinen mit dem Anwachsen der letzteren nur gerade Schritt halten. Wenn sich also an der Eder nicht die an der Werra und der Fulda zu bemerkende Erscheinung zeigt, daß das MHW des Sommers am Unterlaufe des Flusses verhältnißmäßig tiefer unter dem des Winters liegt als an den oberen Flußstrecken, so beruht dies wohl hauptsächlich auf den unzureichenden Beobachtungen an den oberen Pegelstellen. Bei der Kleinheit des zugehörigen Niederschlagsgebiets und dem stürmischen Abflußvorgange ziehen an ihnen wohl öfters sehr spitze Fluthwellen vorüber, ohne daß die entsprechenden Höchststände verzeichnet werden, und auch die Tiefststände sind bei Hatzfeld und Battenfeld wahrscheinlich niedriger als angegeben. Im Unterlaufe ist dagegen die Fluthwelle flacher geformt und weniger zu befürchten, daß die beobachteten Höchststände erheblich unter den wirklich eingetretenen Scheitelhöhen bleiben. Hiermit stimmt auch überein, daß bei Gensungen die äußerste Wasserstandsschwankung der Jahre 1880/1900 nur um 24 % über die mittlere hinausgeht, an den oberen Pegelstellen dagegen um 45 bis 60 %. Setzt man aber diese Gesammtschwankung als Vergleichszahl gleich 100 %, so unterscheiden sich die MHW bei der Jahreshälfte bei Gensungen um 38,4 %, an den anderen Pegelstellen dagegen blos um 30 bis 33 %, und eine entsprechende Verschiedenheit würde sich wohl auch ergeben, wenn die Beträge der mittleren Schwankung für die oberen Pegelstellen besser bekannt wären. So scheint sich also auch an der Eder zu bestätigen, daß die Sommeranschwellungen im Unterlauf des Flusses eine noch geringere Rolle spielen als in der Nähe des Quellgebietes.

Da die höheren Wasserstände vorwiegend in den Monaten November/März auftreten, so besitzt das Winterhalbjahr fast ebenso bedeutende Wasserstandsschwankungen wie das volle Jahr, während die Beträge für den Sommer meist nur wenig mehr als halb so groß sind, theilweise sogar nicht einmal so hoch.

Schließlich sei noch erwähnt, daß bei Frankenberg die äußerste Wasserstandsschwankung in den Jahren 1845 63 fast denselben Betrag zeigt wie seit Beginn der neuen Beobachtungsreihe, jedoch in anderer Vertheilung zum MW, wie aus folgenden Hauptzahlen hervorgeht:

Bekannter Tiefststand	MNW	MW	MHW	Bekannter Höchststand
— 0,58 m am 3. Aug. 1857	— 0,27 m	0,16	1,15 m	2,59 m am 3. Febr. 1850

Der damalige Höchststand liegt also 2,43 m über dem MW, der Tiefststand 0,74 m unter diesem, wogegen in der neueren Reihe der letzterwähnte Abstand nur 0,48 m beträgt, die Ueberschreitung des MW aber 2,68 m. Bei Gensungen liegt der Höchststand von 1841 sogar 3,20 m über dem MW der Jahresreihe 1876/00.

4. Häufigkeit der Wasserstände.

Die höchsten und tiefsten Wasserstände der einzelnen Jahre vertheilen sich ganz so auf die Monate, wie es die Mittelwerthe für diese erwarten lassen. Für Gensungen ergeben sich nämlich folgende Prozentzahlen:

Prozentzahlen für Gensungen 1876/1900	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Höchststände .	8	16	16	**24**	24	—	4	—	4	—	—	4	88	12	100
Tiefststände .	3	—	3	—	—	—	9	15	**20**	15	17	18	6	94	100

Fast in der Hälfte aller Fälle traf also der Höchststand auf Februar/März, demnächst am häufigsten auf die Monate Dezember/Januar, dagegen in den 25 Jahren nur je 1-mal (= 4 %) auf die Monate Mai, Juli und Oktober, aber niemals auf die übrigen Monate des Sommerhalbjahres, ebenso niemals auf den April. In den Monaten Juni und August/September ist der Höchststand auch an den Pegelstellen Hatzfeld, Battenfeld und Frankenberg seit Beginn der Beobachtungen niemals aufgetreten, im April aber nur 1-mal (bei Frankenberg während der Jahre 1845/63). — Die Tiefststände fallen dagegen vorwiegend auf die Monate Juni/Oktober, etwas weniger oft auf den Mai und nur in ganz seltenen Ausnahmefällen auf einen der ersten Wintermonate. Im Vierteljahre Februar/April ist der Tiefststand, auch wenn man wieder die übrigen Pegelstellen mit berücksichtigt, überhaupt niemals eingetreten.

Beim Eintritte des Winterhalbjahres nimmt also die Zahl der Tiefststände rasch ab, die der Höchststände aber rasch zu, wogegen beim Eintritte des Sommerhalbjahres das Umgekehrte stattfindet. Ein besonders merkwürdiges Verhalten zeigt hierbei der Monat April, da weder der höchste noch der tiefste Wasserstand des Jahres fast jemals auf ihn treffen (vergl. S. 482 oben).

Am genauesten sind die Verschiedenheiten, die zwischen beiden Jahreshälften bestehen, an der Vertheilung der Wasserstände nach Höhenstufen zu ermessen, welche für die Pegelstellen Battenfeld und Gensungen in den Tabellen auf S. 485 mitgetheilt ist. Im Sommer nimmt die Häufigkeit der Wasserstände, wenn man von dem niedrigsten Wasserstande aus aufwärts geht, sehr viel rascher zu als im Winter. So kommen auf die Stufe 0,00/0,25 m a. P., der an beiden Pegelstellen das MNW (des Winters, Sommers und Jahres) angehört, bei Gensungen 55,6 %, bei Battenfeld gar 71,1 % aller Wasserstände des Sommerhalbjahres, wogegen im Winter die größte Häufigkeit in der Höhenstufe darüber anzutreffen ist, doch nur im Betrage von 38 bis 39 % aller Wasserstände dieser

Battenfeld 1888/1900 Stufen	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
2,00 m und höher .	1		1	0,0		0,0
m m						
ausschl. 2,00 bis 1,75 einschl.	—		—	—		—
„ 1,75 „ 1,50 „	9		9	0,4		0,2
„ 1,50 „ 1,25 „	15	2	17	0,6	0,1	0,4
„ 1,25 „ 1,00 „	72	4	76	3,1	0,2	1,6
„ 1,00 „ 0,75 „	132	24	156	5,6	1,0	3,3
„ 0,75 „ 0,50 „	355	70	425	15,1	2,9	8,9
„ 0,50 „ 0,25 „	**901**	487	1388	**38,2**	20,4	29,2
„ 0,25 „ 0,00 „	871	**1701**	**2572**	37,0	**71,1**	**54,2**
unter 0,00 m		104	104		4,3	2,2
Gesammtzahl	2356	2392	4748	100,0	100,0	100,0

Gensungen 1876/1900 Stufen	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
3,00 m und höher .	4		4	0,1		0,0
m m						
ausschl. 3,00 bis 2,50 einschl.	50	3	53	1,1	0,1	0,6
„ 2,50 „ 2,00 „	98	8	106	2,2	0,2	1,2
„ 2,00 „ 1,50 „	177	15	192	3,9	0,3	2,1
„ 1,50 „ 1,00 „	364	59	423	8,0	1,3	4,6
„ 1,00 „ 0,75 „	411	82	493	9,1	1,8	5,4
„ 0,75 „ 0,50 „	1020	348	1368	22,5	7,6	15,0
„ 0,50 „ 0,25 „	**1754**	1458	3212	**38,7**	31,7	35,2
„ 0,25 „ 0,00 „	653	**2560**	**3213**	14,4	**55,6**	**35,2**
unter 0,00 m		67	67		1,4	0,7
Gesammtzahl	4531	4600	9131	100,0	100,0	100,0

Jahreshälfte. Wenn aber so viele Wasserstände in eine Höhenstufe fallen, so läßt sich der am häufigsten auftretende, Scheitelwerth (SW) genannte Wasserstand nur ungefähr bestimmen, was bei den Zahlen, die in der folgenden Tabelle

		NNW m	MNW m	SW m	GW m	MW m	MHW m	HHW m
Battenfeld 1888/1900	Winter	0,00	0,07	0,26	0,31	0,38	1,40	2,08
	Sommer	— 0,08	0,01	0,14	0,16	0,18	0,74	1,40
	Jahr	— 0,08	0,01	0,17	0,22	0,28	1,41	2,08
Gensungen 1876/1900	Winter	0,05	0,17	0,40	0,48	0,62	2,59	3,20 [1])
	Sommer	— 0,08	0,06	0,17	0,22	0,27	1,26	2,90
	Jahr	— 0,08	0,06	0,25	0,34	0,44	2,65	3,20 [1])

[1]) 1841 jedoch 3,64 m.

unter SW enthalten sind, berücksichtigt werden muß. Bei Gensungen liegt dieser Wasserstand in jeder Jahreshälfte wie im gesammten Jahre gerade in der Mitte zwischen dem zugehörigen MNW und MW, bei Battenfeld dagegen etwas über der Mitte, was seine Ursache wohl in der Einwirkung der Wehre auf die Wasserstände hat. Da die höchsten Wasserstände viel weiter vom Mittelwasser abliegen als die tiefsten, so sinkt die Häufigkeit schon in verhältnißmäßig geringer Höhe über dem Mittelwasser auf wenige Prozente, besonders im Sommer.

Die nachstehenden zwei Tabellen zeigen, wie sich die Häufigkeitszahlen der verschiedenen Höhenstufen summieren. Sie führen vor Allem vor Augen, wieviel häufiger eine bestimmte Pegelhöhe im Winter überschritten wird als im Sommer.

Battenfeld (1888/1900).

Prozentsatz aller Wasserstände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
MHW	100,0		100,0	0,75	90,3	98,7	94,5
1,50	99,6	100,0	99,8	0,50	75,2	95,8	85,6
1,25	98,9	99,9	99,4	0,25	37,0	75,5	56,4
1,00	95,9	99,7	97,8	0,00		4,3	2,2

Gensungen (1876/1900).

Prozentsatz aller Wasserstände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	100,0		100,0	1,00	84,7	98,2	91,5
3,00	99,9	100,0	100,0	0,75	75,6	96,4	86,1
2,50	98,8	99,9	99,4	0,50	53,1	88,8	71,1
2,00	96,6	99,8	98,2	0,25	14,4	57,1	35,9
1,50	92,7	99,4	96,1	0,00		1,4	0,7

Besonders groß sind diese Häufigkeitsunterschiede auf der Höhenstufe vom Mittelwasser des Sommers bis zum Mittelwasser des Jahres, wo sie gegen 40 %, zum Theil sogar noch mehr betragen. Für das Mittelwasser des Jahres selbst z. B. belaufen sie sich, um nur dies eine Beispiel herauszugreifen, auf 39 %, da an beiden Pegelstellen im Winter 44 %, im Sommer aber 83 % aller Wasserstände kleiner sind als das Jahresmittel. Man erkennt dies am besten an den Wasserstandsdauerlinien, die hier nicht wiedergegeben, aber für die Tabellen benutzt sind. Aus ihnen ist auch zu ersehen, wie sich die Wasserstände einer jeden Jahreshälfte um deren Mittelwasser gruppieren. Wir sehen dabei, daß der gewöhnliche Wasserstand, der die obere und die untere Hälfte (je 50 %) aller Wasserstände von einander scheidet, auch bei der Eder zwischen dem Scheitelwerthe und dem Mittelwasser liegt, obwohl diese beiden im Sommerhalbjahre nur recht wenig von einander verschieden sind. In jeder Jahreshälfte bleibt also mehr als die Hälfte aller Wasserstände unter dem betreffenden Mittelwasser, und zwar im

Sommer bei Battenfeld 57 %, bei Gensungen 61 %, im Winter bei Battenfeld 61 %, bei Gensungen dagegen 67 %. Das zugehörige Mittelwasser wird daher im Winter weniger oft überschritten als im Sommer, und bei Gensungen überhaupt nicht ganz so oft wie bei Battenfeld. Da die geringere Zahl der Fälle durch ein zahlreicheres Auftreten bedeutender Hochwasserstände wieder wettgemacht werden muß, so ist offenbar der Winter viel reicher an Hochwassererscheinungen als der Sommer. Eine Vergleichung der Zahlen für Battenfeld, die nach den Betrachtungen des vorigen Abschnittes auch für Hatzfeld und Frankenberg Geltung besitzen dürften, mit denen für Gensungen zeigt dagegen, daß die Hochwassererscheinungen an den oberen Pegelstellen noch nicht das Ungestüm besitzen, das die Eder zu einem so gefährlichen Hochwasserflusse macht, und thatsächlich münden ja die wichtigsten Hochwasserbäche, die Nuhne und die Orke, erst unterhalb Frankenberg in den Mittellauf des Flusses.

Da das Sommerhalbjahr, von welcher Pegelhöhe aus man auch rechnet, stets eine größere Zahl kleinerer Wasserstände besitzt als der Winter, so sind umgekehrt die Höhen, die in der einen oder der anderen von einem bestimmten Bruchtheile aller Wasserstände überschritten werden, für den Winter durchweg größer als für den Sommer. Die nachfolgende Tabelle, die ebenfalls mittels der Wasserstandsdauerlinien aufgestellt ist und in der Zeile für 50 % nochmals die gewöhnlichen Wasserstände enthält, zeigt aber außerdem, daß die betreffende Höhe für den Sommer umso mehr unter die für den Winter sinkt, je geringer der Prozentsatz der höheren Wasserstände gewählt wird. Während z. B. bei den gewöhnlichen Wasserständen nur Unterschiede um 0,15/0,26 m bestehen, liegt die nur noch von 5 % aller Wasserstände der Jahreshälfte überschrittene Pegelhöhe bei Gensungen im Winter um 1,10 m höher als im Sommer.

Abstufung der Pegelhöhen nach der Wahrscheinlichkeit ihrer Ueberschreitung.

Prozentsatz	Battenfeld (1888/1900)			Gensungen (1876/1900)		
	Winter m	Sommer m	Jahr m	Winter m	Sommer m	Jahr m
5 %	0,94	0,47	0,78	1,77	0,67	1,33
10 %	0,74	0,35	0,58	1,28	0,53	0,90
20 %	0,55	0,26	0,43	0,85	0,40	0,62
30 %	0,45	0,23	0,34	0,66	0,32	0,49
40 %	0,37	0,20	0,27	0,55	0,26	0,41
50 %	0,31	0,16	0,22	0,48	0,22	0,34
60 %	0,26	0,12	0,17	0,41	0,18	0,28
70 %	0,22	0,09	0,13	0,35	0,14	0,22
80 %	0,18	0,05	0,09	0,29	0,10	0,17
90 %	0,14	0,02	0,05	0,22	0,07	0,11

Eine letzte Tabelle (S. 488) giebt endlich einige Stichproben für die Häufigkeit der höheren und tieferen Wasserstände im Kreislauf des Jahres. Die tiefen Wasserstände gehören namentlich den Monaten Juni/September an, die hohen den Monaten Dezember/März, besonders dem letztgenannten Monate.

Prozentzahlen der Häufigkeit		November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Battenfeld 1888/1900	< 0,25 m	59,7	48,4	34,0	21,8	24,3	32,8	61,3	**83,6**	72,5	77,9	82,8	75,2	37,0	75,5	56,4
	≧ 1,00 m	1,8	3,0	5,2	6,5	**7,7**	0,5	1,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	4,1	0,3	2,2
Genfungen 1876/1900	< 0,25 m	27,2	14,8	13,2	9,9	4,3	17,2	41,2	55,7	63,4	63,2	**73,9**	45,8	14,4	57,1	35,9
	≧ 1,00 m	8,7	16,3	14,5	22,0	**24,0**	6,5	3,2	1,9	2,1	1,0	0,4	2,6	15,3	1,8	8,5
	≧ 2,00 m	1,3	3,1	4,6	4,4	**6,6**	0,0	0,5	0,3	0,1	0,1	—	0,4	3,4	0,2	1,8

5. Hochwasserverhältnisse.

Die Höhe 2,30 m a. P. Genfungen bildet ungefähr die Grenze, die nur noch von 1 % aller Wasserstände erreicht oder überschritten wird. Diese wollen wir auch hier für die Betrachtung der Hochwassererscheinungen zu Grunde legen, sodaß die Anschwellungen, welche die Ausuferungshöhe (etwa 2 m a. P. Genfungen) nur wenig überschritten haben, unberücksichtigt bleiben. Während des Sommerhalbjahrs sind seit 1876 nur 5 derartige Hochwasser mit folgenden Scheitelhöhen beobachtet worden:

Tag	29. Oktober 1880	31. Juli 1882	24. Juni 1891	8. Mai 1898	21. Mai 1898
Höhe	2,35 m	2,30 m	2,36 m	2,90 m	2,66 m

In den ersten drei Fällen befand sich der Wasserspiegel jedesmal nur an einem Tage in Hochwasserhöhe, im Mai 1898 dagegen bei der ersten Hochfluth an 3, bei der zweiten an 2 Tagen. Der Wellengipfel erstreckte sich also durchschnittlich etwa über anderthalb Tage, trug aber bei der zweiten Hochfluth im Mai 1898 mehrere Spitzen.

Den zusammen 8 Hochwassertagen des Sommerhalbjahres stehen 100 im Winterhalbjahr gegenüber. Auf den Sommer kommen also nur 7 %, auf den Winter dagegen 93 % aller dieser Tage. Dabei sind die Hochwasser des Winterhalbjahres durchschnittlich von etwas längerer Dauer als die des Sommers. Denn an jenen 100 Tagen sind 44 Fluthwellen betheiligt, jede also durchschnittlich mit 2,3 Tagen. Bei der großen Zahl der Fälle theilen wir hier die Scheitelhöhen nur für diejenigen mit, die bis zum mittleren Hochwasser des Jahres (2,65 m) hinaufgingen:

Tag	m a. P.	Tag	m a. P.	Tag	m a. P.
2. Januar 1879	2,88	24. November 1882	3,02	25. November 1890	3,20
10. Februar 1879	2,95	29. Dezember 1882	2,95	12. Februar 1893	2,80
2. Januar 1880	2,78	24. März 1886	2,88	10. März 1896	2,72
5. März 1880	2,83	11. März 1888	3,00	27. Februar 1897	2,80
21. Dezember 1880	3,02	27. März 1888	2,80	14. Januar 1899	2,74
11. Februar 1881	2,88	24. Januar 1890	2,70	18. Januar 1899	2,84
8. März 1881	2,78	28. Januar 1890	2,80	20. Februar 1900	2,70
		dazu: 18. Januar 1841	3,64 m.		

Bei der Einzelschilderung besonders bemerkenswerther Hochwasser können wir kurz zu Werke gehen, da das Wichtigste schon in dem Abschnitt über die Hochwassererscheinungen der Fulda (S. 419/428) angeführt ist. Insbesondere ist dort hervorgehoben, daß die Fluthwelle der Eder derjenigen der mittleren Fulda in der Regel zuvorkommt und meist auch größere Wassermengen bringt als diese, sodaß die Höhe und der Verlauf der Hochwasser im Unterlauf der Fulda meist mehr vom Verhalten der Eder als von dem der Fulda selbst bestimmt wird.

An den oberen Pegelstellen Hatzfeld, Battenfeld und Frankenberg ist das Gewässernetz indessen erst wenig entwickelt, und die hier vorüberströmenden mäßigen Hochwassermengen kommen meist nur für die Rückseite der von der Eder in die Fulda gebrachten Fluthwelle in Betracht. Auch das Hochwasser, das sich im Thale der oberen Schwalm ansammelt, kommt meist erst später, zumal es am Ende des Oberlaufs, in der Gegend von Ziegenhain, ein sehr geräumiges Ueberschwemmungsbecken vorfindet, durch dessen Anfüllung Zeit verbraucht und der Wellengipfel abgeflacht wird. Die eigentliche Fluthwelle der Eder bildet sich vielmehr erst im Mittellaufe des Flusses durch die Wassermengen, die in der Nuhne, der noch ungestümeren Orke, ferner der Itter und den kleineren Gebirgsbächen aus dem Waldecker Höhenlande und Hainaschen Gebirge herniederstürzen, um im Unterlaufe des Flusses bei entsprechenden Witterungsverhältnissen mit dem Hochwasser aus dem mittleren und unteren Schwalmgebiete zusammenzutreffen.

Ein Beispiel dafür, wie rasch bei starken Regengüssen die Fluthwelle aus dem gesammten Flußgebiete in den Unterlauf der Eder gelangen kann, bietet die Hochfluth vom Mai 1898, in dessen zweiter Pentade von Sachsen bis in's Rheinland hinein heftige Regenfälle stattfanden, die im Gebiete der Fulda ihre größte Stärke vom 6. zum 7. Mai befaßen, doch auch vom 7. zum 8. noch recht kräftig waren. Das Wasser begann allenthalben am 6. zu steigen und erreichte bei Gensungen die Hochwassergrenze schon am Nachmittage des nächsten Tages unter sehr lebhaftem Ansteigen. Am Mittage des 7. stand das Wasser zwar erst auf 1,30 m a. P., Abends 7 1/2 Uhr aber auf 2,50 m, obschon inzwischen die Ausuferung begonnen hatte. Der Gipfel der Fluthwelle war dagegen sehr flach; denn am Morgen des 8. betrug der Wasserstand 2,86 m, am Mittage 2,90 m, und die gleiche Höhe wurde um 11 Uhr Abends gefunden, nachdem der Wasserstand inzwischen wohl vorübergehend noch etwas höher gewesen war; bis zum nächsten Mittage sank er auf 2,60 m. An der Dehnung der Wellenkuppe ist deutlich zu erkennen, daß die Fluthwellen der einzelnen Wasserläufe sich an einander schlossen. In welcher Reihenfolge dies geschah, ist nicht genau festzustellen. Den Anfang machten vermuthlich die Nebenbäche des Mittellaufs, da bei allen 6 waldeckischen Pegelstellen der Fluß am 7. schon stark angeschwollen war, obgleich er auch hier den Höchststand erst am 8. erreichte. Gegen den 4. Mai hatten sich die Wasserstände bei den genannten Pegeln am 7. um 0,92 m (Bringhausen) bis 1,30 m (Bergheim) angehoben und wuchsen dann zum 8. nur noch um 0,20 bis 0,32 m. Sicher erschien diesmal auch das Hochwasser der Schwalm, das an der Pegelstelle Treysa nur 0,08 m unter dem höchsten bekannten Wasserstande blieb, also sehr bedeutend war, frühzeitiger als sonst. Trat doch der Fluthscheitel bei Treysa

trotz der Verzögerung des Hochwassers durch das erwähnte Ueberschwemmungsbecken schon am Morgen des 8. um 6 Uhr ein, also noch früher als der Scheitel der Eder bei Gensungen, was ein ganz ungewöhnlicher Fall ist. Die Lauflänge zwischen beiden Pegelstellen beträgt 51,2 km, und so hatte selbst das Hochwasser der oberen Schwalm noch Gelegenheit, zu dem Höchststande der unteren Eder beizutragen. Der Umstand, daß an den waldeckischen Pegeln der Wasserwuchs vom 7. zum 8. Mai verhältnißmäßig geringer als vorher war, läßt auf ein späteres Eintreffen der Fluthwelle des Oberlaufs schließen. Wie weit der Wasserspiegel in diesem über die bei der Mittagsbeobachtung am 7. gefundene Höhe (1,28 m a. P. Hatzfeld und 1,34 m a. P. Battenfeld) noch etwa emporstieg, muß dahingestellt bleiben. An der Pegelstelle Frankenberg scheint der Fluthscheitel in der Nacht vom 7./8. in einer Höhe von 2,2 bis 2,3 m a. P. vorübergegangen zu sein, wogegen zur Aufzeichnung nur der Wasserstand 1,98 m am 8. gekommen ist. Da die Flußstrecke von hier bis Gensungen 78 km mißt, dürfte auch das Hochwasser des Oberlaufs bis dorthin gelangt sein, ehe der Wasserspiegel zu sinken beginnen konnte.

Das zweite Hochwasser des Mai 1898 unterscheidet sich von dem betrachteten besonders durch das Verhalten der Schwalm, das allerdings nur nach den Wasserstandsbeobachtungen an der Pegelstelle Treysa beurtheilt werden kann. Der Anstieg des Wassers begann hier wieder zugleich mit dem der Eder am 20., war zunächst auch (innerhalb der Ufer) ziemlich lebhaft, verlangsamte sich aber bald mehr und mehr; der Fluthscheitel blieb, mit 2,25 m a. P. oder doch nur wenig darüber, nicht allein niedriger als zwei Wochen zuvor, sondern folgte auch auf den der Eder erst nach etwa 1 ½ Tagen. An den Pegelstellen der oberen Eder hatte die Hochfluth dagegen nach den Beobachtungen am 21. Mai (1,36 m a. P. Hatzfeld, 1,40 m a. P. Battenfeld, 2,00 m a. P. Frankenberg) ungefähr dieselbe Höhe wie die kurz vorhergegangene. Dasselbe gilt von den waldeckischen Pegelstellen, bei denen die Wasserstände vom 20. zum 21. schnell um 0,70 m (Bringhausen) bis 1,03 m (Hemfurth) anwuchsen. Ebenfalls schon am Mittag des 21. erreichte die Anschwellung an der Pegelstelle Gensungen ihren Höhepunkt (2,66 m), worauf der Wasserspiegel in den nächsten 2 Stunden um 0,3 m fiel, dann aber nochmals stieg und kurz vor Mitternacht seine frühere Höhe wieder erlangte. Daß diesmal kein ganz einheitlicher Fluthscheitel zustandkam, lag möglicherweise an der schwächeren und verspäteten Einwirkung der Schwalm, die wohl weniger die Aneinanderreihung der aus den verschiedenen Gebietstheilen anlangenden Fluthwellen vermittelte, als vielmehr nur das Absinken des Wasserspiegels verzögerte.

Die übrigen Hochwasser des Sommerhalbjahres waren weniger bedeutend. — Das vom 24. Juni 1891 scheint seinen Ursprung hauptsächlich im mittleren Edergebiete gefunden zu haben, da der Fluß an den oberen Pegelstellen nicht viel über die Höhe des Mittelhochwassers des Sommers anschwoll und die Anschwellung der Schwalm bei Treysa sogar ganz belanglos war (0,65 m a. P.), wogegen der Höchststand bei Affoldern (1,05 m a. P.) am 24. Juni nicht sehr viel hinter dem vom 8. Mai 1898 (1,40 m a. P.) zurückgeblieben ist. — Am Hoch-

wasser vom Juli/August 1882 hatte dagegen die Schwalm hervorragenden Antheil. Sie und die Eder waren kurz zuvor schon von zwei mittelhohen Fluthwellen durchlaufen worden, und die untere Eder hatte, hiervon herrührend, noch einen ziemlich hohen Wasserstand, als die Hauptanschwellung erfolgte, die den Wasserspiegel der Schwalm am 30./31. Juli von 0,40 m auf 2,70 m a. P. Treysa hob, während die Eder a. P. Gensungen in der zweitägigen Frist vom 29. zum 31. Juli von 1,08 auf 2,30 m stieg. Das Hochwasser der oberen Schwalm füllte also nur die Rückseite der Ederwelle, während die Führung derselben sehr wohl dem Hochwasser der mittleren und unteren Schwalm zugefallen sein kann. Wie bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse noch erwähnt wird, war das obere Schwalmthal damals so hoch unter Wasser gesetzt, wie sonst nur bei Frühjahrsfluthen zu geschehen pflegt. Hauptsächlich stammte das Hochwasser vom Vogelsberge, dessen übrige Wasserläufe gleichfalls stark betroffen wurden, besonders die Ohm und Kinzig. Aber auch die vom Knüllgebirge kommenden Zuflüsse waren in starke Erregung gerathen, namentlich die Grenf und ihre Nachbarbäche, sowie die Efze, deren Fluthwelle wohl hauptsächlich das rasche Ansteigen bei Gensungen verursacht hat. — Im Oktober 1880 trat der Höchststand bei Gensungen (wahrscheinlich etwa 2,5 m in der Nacht vom 28./29.) sogar einen ganzen Tag früher ein als bei Treysa (2,35 m in der Nacht vom 29./30. Oktober).

Von den soeben betrachteten fünf Sommerhochwassern gehören nur 2 dem Hochsommer an, die anderen dagegen den Grenzmonaten. Daß der Mai hieran mit 2 Fällen betheiligt ist, kann wohl kaum als Spiel des Zufalls gelten. Andererseits sind Herbsthochwasser im ganzen Wesergebiete derart an der Tagesordnung, daß die Unterscheidung zwischen Sommer- und Winterhochwasser hier theilweise hinfällig wird. Auch das größte Hochwasser, von dem die Eder in neuerer Zeit betroffen wurde, nämlich das vom November 1890, wurde ausschließlich durch Regenfälle von ungewöhnlicher Heftigkeit hervorgerufen, wobei allerdings zu bemerken ist, daß für die Wetterlage, die eine so große Stärke der Niederschläge aufkommen ließ, der Eintritt strengen Frostes in Rußland eine wesentliche Vorbedingung bildete, wie im Bd. I näher ausgeführt ist. Hier sei nur erwähnt, daß die Gebiete der oberen Fulda und der oberen Schwalm einen mäßigen Regenfall hatten, wogegen längs der Eder die dreitägigen Regenhöhen des 22./25. meist 75 bis 100 mm, auf den Höhenrücken zwischen Ruhr und Lahn aber sogar wohl weit über 100 mm betrugen. Besonders stark regnete es vom Mittage des 23. bis zum Morgen des 24., und so stieg der Wasserspiegel im ganzen Flußlaufe der Eder vom 23. zum 24. ungestüm an, bei Frankenberg und bei Gensungen etwa um 2,5 m. Der Höchststand trat bei Frankenberg noch am Nachmittage des 24., in der Höhe von 3,10 m am damaligen Pegel ein, um dieselbe Zeit wohl auch bei Hatzfeld und Battenfeld; hierbei ist zu beachten, daß die Angaben auf S. 480 die eigentlichen Scheitelhöhen bei diesen beiden Pegelstellen schwerlich treffen. Bei Gensungen verzögerte sich der Eintritt des Höchststandes dagegen auf die zweite Morgenstunde des 25. Mai. Auch diesmal nahm der eigentliche Wellengipfel hier eine ziemlich flache Form an; denn nachdem das Wasser noch am 24. auf 3,0 m a. P. gestiegen war, ging sein weiteres An-

wachsen nicht merklich über die Höhe von 3,20 m hinaus. Die Schwalm hatte ihren Höchststand bei Treysa ebenfalls am Vormittage des 25. (2,28 m a. P.), und so dürfte die Reihenfolge der Fluthwellen bis auf die Verzögerung des Hochwassers der oberen Schwalm im Ganzen dieselbe gewesen sein, wie sie oben für Anfang Mai 1898 angenommen ist.

6. Eisverhältnisse.

Wir würden diesem Hochwasser gern ein eigentliches, mit schwerem Eisgange verbundenes Hochwasser gegenüberstellen; doch läßt uns die Unzulänglichkeit der Aufzeichnungen über die Eisverhältnisse dabei im Stich. Einigermaßen systematische Angaben über die Eisverhältnisse liegen nämlich nur für die Pegelstelle Frankenberg vor, und auch hier nur für 26 Winter.

Am frühzeitigsten wurde das erste Grundeistreiben hier im Jahre 1889 wahrgenommen, nämlich am 5. November; auch im vorhergegangenen Jahre hatte es ungewöhnlich zeitig begonnen, und zwar am 16. desselben Monats. Sonst blieb der November bis zum 26. hin eisfrei. In der nächsten Pentade (27. November/1. Dezember) erschien das erste Eis dagegen öfter als in jeder anderen, nämlich in 4 von zusammen 23 Fällen, während die nächsten 4 Fälle sich auf die 4 Pentaden 2./21. Dezember vertheilen. Dann folgt noch einmal eine Vermehrung der Fälle auf je 3 in den 3 Pentaden 22. Dezember/5. Januar, während nur in 4 Wintern das erste Eis in den letzten zwei Dritteln des Januar beobachtet wurde. Wie bei der Werra, Fulda und Schwalm ist also auch hier ein gewisser Zusammenhang mit den Temperaturmitteln der Pentaden (vergl. Tabellenband S. 26) erkennbar; denn der Pentade vom 27. November bis 1. Dezember geht ein Stillstand in der Abkühlung voraus, auf den in jenen Tagen selbst ein umso mehr fühlbarer Kältevorstoß folgt, wogegen um die Mitte des Dezember (12./16.) noch einmal eine Erwärmung stattfindet. Eisfrei wurde der Fluß besonders häufig in der Pentade 15./19. Februar, nämlich in 6 von zusammen 24 Fällen, dagegen niemals während der vorangehenden Pentade, in der das ganze Gebiet nach der Tabelle der Temperaturmittel einen außerordentlich heftigen Kälterückfall erleidet. Vor dieser Zeit verschwand das Eis 10-mal, und zwar meist während des 21. Januar/9. Februar, 1-mal jedoch schon am 28. Dezember; nach dem 19. Februar verschwand das Eis 8-mal, meist bis Mitte März, am spätesten am 23. März.

Im Ganzen ist also vom Ende November bis Mitte März auf das Auftreten des Eises zu rechnen, und zwar vollzieht sich in dieser Zeit gewöhnlich ein ziemlich lebhafter Wechsel zwischen einem mehrmaligen, durch eisfreie Tage unterbrochenen Grundeistreiben, einem gelegentlichen Stehenbleiben des Eises bei Eintritt strengerer Kälte, einem rasch verlaufenden, durch Thauwetter und ein damit verbundenes Anschwellen des Flusses herbeigeführten Eisgang, einem vorübergehenden Offenbleiben des Wassers und neuem Gefrieren nach einiger Zeit. Zuweilen verschwindet die Eisdecke, die selten ohne weite Blänken bleibt, auch durch ein langsames Zerschmelzen. Wenn das Eis überhaupt zum Stehen kommt, so hält die Eisdecke sich durchschnittlich 12 Tage. Meist friert der Fluß

dann aber in demſelben Winter mehrmals zu, und ſo findet man, wenn wir für alle Winter, in denen der Fluß zufror, den Durchſchnitt bilden, insgeſammt 20 Tage mit Eisſtand. Beſonders gefährliche Eisgänge fanden in den Wintern 1870/71, 1887/88, 1892/93 und 1900/01 ſtatt.

Unter Hinweis auf die Angaben im Abſchnitte „Abflußhinderniſſe und Brückenanlagen" ſei noch kurz bemerkt, daß die Eisverhältniſſe der Eder ſchon im oberſten Laufe ungünſtiger ſind als in den Nachbarflüſſen, welche ſchlimme Eigenſchaft der Fluß bis in die unterſte Strecke beibehält. Die größte Hochfluth des 19. Jahrhunderts mit 3,64 m a. P. Genſungen (Höchſtſtand am 18. Januar 1841) war mit ſchwerem Eisgange verbunden, ebenſo dem Anſcheine nach die übel berufenen Hochfluthen aus früherer Zeit, von deren Auftreten an der Eder keine näheren Nachrichten auf uns gekommen ſind, z. B. vom Februar 1799, vom Februar 1784, vom Januar 1682, die bei Fritzlar und Altenburg die Brücken zerſtörte, und vom Januar 1643, die nach Landau's Mittheilungen (vergl. S. 420) bei Battenberg arge Verheerungen angerichtet hat.

7. Waſſermengen.

Ebenſo wie an der Werra, Fulda und Schwalm, haben auch an der Eder kürzlich Ermittlungen der Waſſermengen durch Schwimmermeſſungen ſtattgefunden. Für die beiden ober- und unterhalb der Schwalmmündung gelegenen Meßſtellen beträgt nach vorläufiger Feſtſtellung die mittlere Strömungsgeſchwindigkeit im ganzen Querſchnitte ungefähr 68 % von der Strömungsgeſchwindigkeit in der Mitte der Oberfläche. Unter Vorbehalt näherer Prüfung dieſer Verhältnißzahl ergeben ſich folgende Abflußmengen für die Eder unterhalb der Schwalmmündung: beim winterlichen mittleren Niedrigwaſſer nur etwa 6 cbm/sec (1,92 l/qkm), beim mittleren Sommerwaſſer 10 cbm/sec (3,20 l/qkm), beim mittleren Waſſerſtande des Jahres etwa 20 cbm/sec (6,40 l/qkm), beim mittleren Winterwaſſer 29 cbm/sec (9,29 l/qkm), beim mittleren Hochwaſſer des Sommers etwa 95 cbm/sec (0,030 cbm/qkm) und bei dem Waſſerſtande 2,54 m a. P. Genſungen, der 0,05 m unter dem mittleren Hochwaſſer des Winters liegt, rd. 236 cbm/sec (0,076 cbm/qkm). Die Schwalm brachte von dieſen Waſſermengen ungefähr nur 20 bis 25 %, alſo weit weniger, als ihrer Gebietsgröße entſpricht. Mit der Angabe über die Waſſermenge bei mittlerem Winterhochwaſſer ſtimmt befriedigend überein, daß am 9. Mai 1898, an dem der Waſſerſtand der Eder ungefähr dem MIIW des Winters gleich war, an der Fulda oberhalb der Pfieffe eine Waſſermenge von 239, in ihrer unterſten Strecke dagegen eine ſolche von 475 cbm/sec gefunden wurde.

Dieſe wenigen Angaben ſollen den Gegenſtand nicht erſchöpfen, da eine genauere Würdigung der einzelnen Meſſungen der an anderer Stelle gegebenen zuſammenfaſſenden Unterſuchung über die Größe und die Herkunft der Waſſermengen des Weſerſtromes überlaſſen bleibt.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten. Ent- und Bewässerungsanlagen.

Wie aus der Gebietsbeschreibung hervorgeht, sind die Wiesen des Ederthals an verschiedenen Stellen durch Meliorationsgenossenschaften entwässert und zur Berieselung mit Wasser aus dem Flusse selbst oder aus seinen Nebenbächen eingerichtet worden. Diese Rieselwiesen, denen auch die fürstlich Wittgenstein'schen Wiesenkulturen beizurechnen sind, erstrecken sich freilich nur auf den kleineren Theil des Ederthals, während der größere Theil solcher segensreichen Anlagen noch entbehrt. Dasselbe gilt vom Ausbaue des Flußlaufs, der sich im Allgemeinen auf die Meliorationsstrecken beschränkt. Indessen haben auch an anderen Stellen, außer den lediglich auf die Abwehr der Strömungsangriffe hinzielenden Uferdeckungen, solche Flußbauten stattgefunden, die einen besser geregelten Abfluß herbeizuführen bestimmt waren. Bezüglich der Entwicklung des Meliorationswesens im Edergebiete sei auf die Darstellung der Anbauverhältnisse (S. 119/125) verwiesen. Im Nachfolgenden betrachten wir die hierher gehörigen Anlagen nach ihrer örtlichen Reihenfolge.

a) Am Quellbache und Oberlaufe.

Für die untere Strecke des Quellbachs oberhalb Erndtebrück ist bereits 1884 und dann nochmals 1893 ein Entwurf zum Ausbaue auf 2,4 km Bachlänge, sowie zur Herstellung von Ent- und Bewässerungsanlagen für die durchschnittlich 90/100 m breite Wiesenfläche (0,22 qkm) bearbeitet und den Verhandlungen mit den Besitzern über eine Genossenschaftsbildung zu Grunde gelegt worden; 1895 wurden diese Verhandlungen aufgegeben, da sich keine Mehrheit für die Ausführung der Melioration fand. Dagegen ist 1892 im Zusammenhange mit der Wiesenkulturanlage der Gemeinde- und Pfarrwiesen (3 ha) ein Ausbau der Eder auf 400 m Länge bewirkt worden. Die unterhalb Erndtebrück 1893/94 geplante Moorkultur nebst Ent- und Bewässerung der angrenzenden Wiesen im Ederthale (9 ha = 0,09 qkm) mußte gleichfalls wegen Mangel an Theilnahme unterbleiben. Die in neuester Zeit aus dem sogenannten Westfonds bewilligten Unterstützungen zur Hebung der Landwirthschaft im hülfsbedürftigen Amtsbezirke Erndtebrück regen vielleicht zur Durchführung jener wünschenswerthen Verbesserungen der Wiesen und des hier noch ohne erhebliche Kosten auszubauenden Bachbettes an.

Zwischen der Thalerweiterung bei Erndtebrück und der oberhalb des Dörfchens Aue sich wiederum öffnenden Thalstrecke liegt eine anmuthige Thalverengung, deren Wiesengrund zu geringe Breite hat, um für seine Melioration die nach Aufnahme der Benfe, des Birkelbachs, der Röspe und anderer Nebenbäche wasserreicher und ungestümer gewordene Eder auszubauen. Indessen ist die früher als genossenschaftliches Unternehmen geplante Rieselanlage bei Röspe in den siebziger Jahren von der fürstlichen Kammer in Berleburg theilweise hergestellt worden. Auch weiterhin haben schon vor Gründung der Wiesenverbände

zu Aue (1865) und Raumland (1875), die nur einen geringen Theil der Thalfläche umfassen (0,18 und 0,19 qkm), Bewässerungsanlagen bestanden, die von den Genossenschaften vervollständigt und durch bessere Abzugsgräben ergänzt werden sollten. Daß dies nicht in ausreichendem Maße geschehen und der innere Ausbau der Wiesenkulturen erst in neuester Zeit mit Beihülfe aus öffentlichen Mitteln nachgeholt ist, haben wir auf S. 121/2 mitgetheilt. Eine wesentliche Verbesserung hat der Zustand des Ederthals hier durch den Ausbau der 5,4 km langen Flußstrecke in der Gemarkung Berghausen erfahren, die bei der Zusammenlegung 1889/90 mit bedeutenden Zuschüssen des Staates und des Provinzialverbandes bewirkt wurde. Dieser mit einer Brückenanlage oberhalb Berghausen verbundene Ausbau bezweckte den Schutz der Niederungsgrundstücke gegen unzeitige Ueberschwemmungen durch Ausbildung eines für die Abführung des sommerlichen Hochwassers aufnahmefähigen Flußbettes, dessen Ufer gegen die Angriffe der Strömung durch Bespreutung und Rasenabdeckung gesichert worden sind. Hierdurch war die Vorbedingung geschaffen für die Ent- und Bewässerungsanlagen, von denen die Abtheilungen A und E bereits 1892, die Abtheilungen F und G 1895/97 fertiggestellt wurden. Damit im Zusammenhange stehen die gleichartigen Anlagen am Preisdorf, Fehlbache und Truftebache, sowie im Altmühlbachthale, die mit den Ederthalwiesen der Abtheilung E zu einer gemeinsamen Genossenschaft vereinigt ist; die Arbeiten an der Meliorationsabtheilung C haben 1900 begonnen. Mit ihrem Einschlusse erstrecken sich die bisher ausgeführten und durch Nacharbeiten für den inneren Ausbau ergänzten Wiesenkulturen bei Berghausen im Ederthale auf 0,73 qkm, in den Seitenthälern auf 0,39 qkm, während die Gesammtfläche der meliorationsbedürftigen Ländereien auf 1,91 qkm angegeben wird. Die Raumlander Wiesen, deren Stauwehr nach kurzem Bestande vom Hochwasser zerstört worden war, erhalten jetzt das Rieselwasser aus einem in der Berghausener Abtheilung F abgezweigten Zuleitungsgraben und das abgerieselte Wasser eines Theiles der Abtheilung G.

Bei dem durch seine großen Schieferbrüche bekannten Dorfe Raumland schließt sich das Ederthal wieder eng und ist im übrigen Theile des Oberlaufs nur an wenigen Stellen weit genug, um den mit der Bedeutung des Flußlaufs immer schwieriger werdenden Ausbau seines vielfach verwilderten Bettes im Meliorationsinteresse wirthschaftlich zu rechtfertigen. Beispielsweise waren die Besitzer der Thalwiesen bei Arfeld hierzu nicht geneigt, obgleich erhebliche Zuschüsse für die Ausführung eines 1893 bearbeiteten Entwurfs in Aussicht standen. Die oberhalb dieses Ortes 1866/68 hergestellte Wiesenmelioration auf dem Sande (0,08 qkm) entnimmt das Rieselwasser aus dem Hammergraben, der ehemals als Werksgraben des nicht mehr bestehenden fürstlich Wittgenstein'schen Hammerwerkes und der Arfelder Mühle angelegt war. Auch hier handelte es sich um Wiederherstellung außer Betrieb gekommener Rieselanlagen, deren im Hammergraben befindliches Stauwehr neu gebaut werden mußte, und um ihre Ergänzung durch Entwässerungsgräben. In der Thalerweiterung zwischen Schwarzenau und Bettelhausen liegen die Rieselwiesen der fürstlichen Domäne Schwarzenau, deren werthvolle Thalgrundstücke mit einem Damme gegen das Hochwasser der Eder geschützt sind.

Abwärts von Bettelhausen beträgt die Thalbreite öfters bis zu 300 m und mehr. Wegen des starken Gefälles verhindern die vorhandenen Wehre die Geschiebebewegung nur wenig. Die Ufer sind meistens sich selbst überlassen und daher abbrüchig. Das Bett zeigt vielfach übergroße Breite und ist mit Kiesbänken angefüllt, die nur vom Hochwasser überfluthet werden. Für eine Verbesserung dieser Verhältnisse durch Einschränkung und Vertiefung des Flußbettes von der westfälisch-hessischen Grenze bis oberhalb Hatzfeld besteht ein Entwurf, über dessen Ausführung kürzlich Verhandlungen eingeleitet sind. Im Weichbilde des Städtchens Hatzfeld hat die Gemeinde 1896/97 den Flußlauf auf 600 m Länge zur Beseitigung der Verwilderung mit erheblichen Zuschüssen ausgebaut, und weiter unterhalb ist er 1890/92 auf 1,7 km Länge vom dortigen Meliorationsverbande in geregelten Zustand gebracht worden. Von den auf S. 121 genannten Ent- und Bewässerungsgenossenschaften liegt die Ederthal-Wiesengenossenschaft zu Hatzfeld (1876 gegründet; 0,36 qkm) in der Oberaue, die Auspitze-Wiesengenossenschaft (1883 gegründet; 0,18 qkm) gleichfalls oberhalb der Hatzfelder Ederbrücke, wogegen die Ent- und Bewässerungsgenossenschaft im Ederthale unterhalb Hatzfeld (1890 gegründet; 0,20 qkm) an dieser Brücke beginnt. Im Gegensatze zu diesen, mittels ihrer eigenen Stauwehre aus der Eder bewässerten Rieselanlagen wird für die Wiesen der Holzhausener Genossenschaft (1881 gegründet; 0,12 qkm) das Wasser aus dem Eifabache im Straßengraben der Kunststraße Hatzfeld—Holzhausen zugeleitet. Die Reddighausener Genossenschaft (1883 gegründet; 0,24 qkm) mußte nachträglich ein Stauwehr erhalten, da die an der Abzweigung des Zuleitungsgrabens hergestellte Kies- und Steinschüttung und somit der frühere Stauspiegel nicht zu erhalten war. Für die Endstrecke des Oberlaufs, wo sich das Ederthal allmählich gegen die breite Battenberg—Frankenberger Au hin erweitert, wird ein Ausbau geplant, der bei Dodenau beginnen und sich bis zur Battenfelder Brücke erstrecken soll.

b) Am Mittellaufe.

Für die bis Rennertehausen zum ehemals hessen-darmstädtischen Kreise Biedenkopf und von Birken-Bringhausen ab zum ehemals kurhessischen Kreise Frankenberg gehörige Ederstrecke Battenberg—Frankenberg war 1870 ein allgemeiner Bauplan bearbeitet worden, der als Unterlage für die in der breiten Au beabsichtigten Meliorationen dienen sollte. In der hessen-darmstädtischen Feldmark Allendorf bei Battenberg hatten früher bereits Bewässerungsanlagen bestanden, waren aber verfallen. Ihre Wiederherstellung setzte voraus, daß in der Gemarkung Rennertehausen solche zu Stande kämen, wozu die Anlage eines Stauwehres erforderlich war. Die 1874/75 hier ausgeführten Ent- und Bewässerungseinrichtungen erwiesen sich so erfolgreich, daß sich der Wiesengenossenschaft zu Rennertehausen (1872 gegründet) bald noch anfangs zurückhaltende Besitzer anschlossen, wodurch ihre Meliorationsfläche jetzt 0,93 qkm umfaßt. Hierzu gehören auch Theile des am rechten Ederufer liegenden Dorfes Birken-Bringhausen, welche in rauher Lage am Burgwalde gelegene Gemeinde durch die Lasten der kurhessischen Wasserbauverordnung vom 31. Dezember 1824 ihr auferlegten Uferbaulasten in so hohem Maße bedrückt war, daß ihr schon früher und auch

nach dem Uebergange an Preußen mehrmals Unterstützungen aus Staatsfonds bewilligt werden mußten, um die Thalgrundstücke gegen die Angriffe des wilden Hochwasserflusses zu vertheidigen. Eine durchgreifende Verbesserung der Zustände ließ sich jedoch nur mit einem planmäßigen Ausbaue der 1,6 km langen Flußstrecke oberhalb der Abzweigung des Mühlengrabens der Hatzbachsmühle herbeiführen. Nach langen Verhandlungen wurde dieser Ausbau 1898/99 mit bedeutenden Zuschüssen des Staates und der beiden hessen-nassauischen Bezirksverbände derart bewirkt, daß die durch eine Flußverlegung gestörten alten Besitzverhältnisse mittels eines Durchstichs in Richtung des früheren Flußbettes wieder hergestellt wurden und das Wehr der Hatzbachsmühle eine bessere Lage unterhalb des bisherigen erhielt. Bereits in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts hatte die Verwilderung oberhalb dieses Wehres begonnen und bei jedem großen Hochwasser weiter um sich gegriffen, wenn das aus Strauchwerk gebaute Wehr durchgebrochen und das linkseitige Ufer von der verstärkten Strömung schweren Angriffen ausgesetzt war, denen das unter der Humusdecke lagernde Gerölle nicht zu widerstehen vermochte. Auf diese Weise entstand jene Flußverlegung nach der linken Seite, während vor dem alten rechtseitigen Ufer eine breite, wenig nutzbare Schotterfläche lag. Bei der Zurückverlegung des Flusses in sein ursprüngliches Bett haben die 2-fach geböschten Ufer des Durchstichs und der oberhalb anschließenden Strecke eine Befestigung aus Spreutlage und Steinbestickung der Felder zwischen den Würsten erhalten. Die zur Ueberleitung aus dem bisherigen Bette angelegten Buhnen bestehen aus Steinschüttung auf Senkfaschinen. Zum Ausgleiche der niedrigen Uferstellen sind kleine Dämmchen mit 2,5 m Kronenbreite und 4- bis 5-fachen Böschungen angelegt, die vom größeren Hochwasser überströmt werden, wogegen die sommerlichen Anschwellungen im neuen Bette ohne Ausuferung abfließen. Leider sind beim Eisgangshochwasser im Januar 1901 die neu geschaffenen Anlagen wieder arg beschädigt worden.

Soweit die mittlere Eder im alten Kreise Frankenberg liegt, hat die bekannte kurhessische Wasserbauverordnung, freilich trotz der gelegentlich gewährten Staatsunterstützungen unter harter Belastung der Anlieger und Ufergemeinden, ziemlich geordnete Zustände herbeigeführt, indem die Bauverpflichteten an den gefährdeten Stellen Deckwerke aus Faschinen, Steinschüttungen und Pflaster anzulegen genöthigt waren. Wenn das Hochwasser einen Seitenarm gebildet hatte, z. B. 1843 unterhalb der Schiefermühle bei Röddenau, so mußte die Gemeinde das Bruchufer flach abböschen und befestigen, den Einriß aber mit Sperrwerken verbauen und bei seiner Auflandung mit Weiden bepflanzen, um das Gelände allmählich wieder nutzbar zu machen. Nach dem kurhessischen Rechte waren diese Auflandungen Staatseigenthum, wurden aber in der Regel den früheren Besitzern gegen geringe Vergütung oder den Gemeinden umsonst überlassen, z. B. 1872 bei Röddenau und 1890 nach jahrelangen Verhandlungen über das Eigenthumsrecht der verschotterten Grundstücke bei Viermünden. Kunstmäßig eingerichtete Bewässerungswiesen fehlen hier; indessen wird über eine derartige Melioration für die Ederwiesen im sogenannten Thiergarten (0,41 qkm) unterhalb der Stadt Frankenberg verhandelt. Für den Ausbau der Ederstrecke längs der Gemarkung Viermünden bis zur Gippermühle oberhalb Schmittlotheim

auf 13 km Länge, einschließlich der Mündungstrecke der Orke, ist 1896/97 ein Entwurf bearbeitet worden, dessen Ausführung einstweilen noch nicht näher getreten werden konnte; jedoch sind einige der darin vorgesehenen Verbesserungen beim Neubaue der Eisenbahnlinie Frankenberg—Korbach (Marburg—Warburg) bewirkt worden.

In der anschließenden Ederstrecke des Kreises Frankenberg, die zur früher hessen-darmstädtischen Herrschaft Itter gehört, gilt die kurhessische Wasserbauverordnung nicht, sondern die weniger wirksame großherzoglich hessische Gesetzgebung. Obgleich hier und an der waldeckischen Strecke bis Affoldern das Hochwasser wegen der geringen Breite des Thalgrundes in ziemlich geschlossenem Strome verläuft und seine räumende Kraft bewahrt, zeigt das Flußbett doch in den Thalerweiterungen mehrfach Schotterbänke und Verwilderungen. Gelegentlich der Zusammenlegung hat sich für die Gemarkung Herzhausen ein Ausbau der Eder bewirken lassen, der mit gutem Erfolge den Schutz der Thalgrundstücke gegen sommerliche Auseferungen und die Sicherung der Ufer erreicht. Zu letzterem Zwecke sind einige Gruppen von Buhnen aus Steinschüttung an den einbuchtenden Stellen gebaut und hinter diesen Gruppen die 3-fach geböschten Ufer über dem gewöhnlichen Wasserspiegel mit Rasenbelag befestigt worden. Für den erstgenannten Zweck dienen kleine, die Lücken der Uferrehnen ausgleichende Dämmchen mit sehr flachen Böschungen, die vom großen Hochwasser ohne Nachtheile überfluthet werden. An der arg verwilderten Ederstrecke in der Gemarkung Asel sollte ein ähnlicher Ausbau vorgenommen werden, mußte aber wegen der zu hohen Kosten unterbleiben; nachträglich ist jedoch die Ausführung eines Theiles dieses Entwurfes an der schlimmsten Stelle ermöglicht worden. In der anschließenden waldeckischen Flußstrecke hat das Bett mit wenigen Ausnahmen angemessene Tiefe und Breite zwischen gut instandgehaltenen, mit Rasen befestigten Ufern.

c) Am Unterlaufe.

Bei Affoldern erweitert sich das Ederthal zu einer breiten, von ansehnlichen Hügeln besäumten Niederung, die dem Hochwasser früher freien Spielraum gestattete. Seine Verheerungen hatten schon vor langer Zeit die betheiligten Gemeinden zur gemeinschaftlichen Abwehr der Angriffe und, wo möglich, zur Wiedergewinnung des verlorenen Geländes genöthigt. In welcher Weise hierbei vorgegangen wurde, ergiebt sich aus einem Berichte des Geheimen Baurath Anders vom 20. September 1858, auf den wir bei der Flußbeschreibung der Diemel noch zurückkommen, über die „am Ederflusse im Fürstenthume Waldeck vor etwa 10 Jahren begonnene und noch in der Fortführung begriffene Regulierung", die er im Sommer 1858 besichtigt hatte: „Es ergab sich, daß an der Eder, welche in einem verhältnißmäßig weiteren Thale mindestens noch einmal so viel Wasser als die Diemel, aber mit etwas geringerem Gefälle abführt, ein 20 bis 25 Ruthen (75 bis 94 m) breites, mehrentheils neu ausgehobenes, grades Flußbett zwischen den Stauschwellen freigelassen worden sei, und daß diese bei einem Abstande von selten mehr als 30 Ruthen (rd. 113 m) unter einander eine dem kultivierten Thalboden beinahe gleich kommende Höhenlage haben. Die zu beiden Seiten abgeschnittenen alten Flußbetten und Kiesflächen von recht bedeutender Ausdehnung

waren auf der ganzen, eine Meile langen Strecke unweit des Dorfes Bergheim bereits stark verlandet, mit einer 1½ bis 3 Zoll (4 bis 8 cm) hohen Lage Schlick überdeckt und in den Senkungen mit Schilf, auf den höheren Flächen aber mit dichtem Weidenstrauche bestanden, befanden sich mithin in einem Zustande, der in unverkennbarer Weise den durch die Stauanlagen bereits erreichten, äußerst günstigen Erfolg bekundete."

„Das Fluthbett zwischen den Traversen, dessen Weite von 20 bis 25 Ruthen (75 bis 94 m) zu groß bemessen zu sein scheint, zeigte jedoch keineswegs eine muldenartige Form und regelmäßige Tiefe, sondern war mit Steingerölle-Bänken angefüllt, welche die Wassermasse des Flusses abwechselnd gegen die linke und rechte Uferseite und gegen die Köpfe der Traversen gedrängt und deren Unterspülung und Versackung veranlaßt hatte. Ueberhaupt machte es sich bemerkbar, daß die Stauschwellen an ihren mit Bruchsteinen oder großen Flußgeschieben abgedeckten Kronen und Köpfen, sowie auch an den, in den Thalboden sorgfältig eingebauten Wurzelenden wiederholt starke Beschädigungen erlitten hatten, die erst zum Theile wieder hergestellt waren. Jedenfalls ist durch diese Regulierung die Möglichkeit praktisch nachgewiesen worden, die ihrer fruchtbaren Bodendecke bis auf den sterilen Kiesuntergrund beraubten Thäler der Gebirgsflüsse durch die vermittelst Stauschwellen begünstigte Ablagerung der feineren schlammartigen Bestandtheile des Hochwassers allmählich wieder aufzuhöhen und mit Hülfe von Weidenstrauchpflanzungen ertragfähig zu machen."

Auf die Dauer haben sich indessen diese Bauten nicht wirksam genug erwiesen, sodaß 1894 ein Entwurf für den Ausbau einer 7 km langen Ederstrecke bei Bergheim, Anraff und Wellen nebst der Anlage von Schutzdämmen und einer ordnungsmäßigen Binnenentwässerung der eingedeichten Niederungsflächen bearbeitet worden ist. Bei Gelegenheit des Zusammenlegungsverfahrens sind in den letzten Jahren die mit Steinpackung verstärkten Erddämme am linken Ufer zwischen Bergheim und Wellen zum Schutze der fruchtbaren Niederung errichtet worden und haben das mit schwerem Eisgange verbundene Hochwasser des Winters 1900/01 erfolgreich abgewehrt. Da die Strömung bei gewöhnlichen Wasserständen zur selbstthätigen Räumung der Flußrinne von den schweren Geschieben nicht ausreicht, werden sie mit Pferdebaggern beseitigt und in den Auskolkungen oder Ufereinrissen verbaut. Durch diese unter Leitung eines amtlich angestellten Kribbmeisters von den betheiligten Gemeinden ausgeführten Arbeiten gelangt allmählich der für den Ausbau, die Ausbaggerung und Vertiefung des Flusses aufgestellte Plan zur Verwirklichung.

Innerhalb der Kreise Fritzlar und Melsungen hat die Eder ähnliche Eigenschaften wie in der waldeckischen Strecke des Unterlaufs. Sie ist ein so bösartiger Hochwasserfluß, daß die Bestimmungen der kurhessischen Wasserbauverordnung zur Herbeiführung einigermaßen geordneter Zustände nicht ausreichten. Mehrfach mußten die vom Staate den bedürftigen Gemeinden bewilligten Unterstützungen für Uferbauten wieder zurückgezogen werden, da die Bauverpflichteten den auf sie entfallenden Antheil nicht leisten konnten. Besonders in den Gemeinden O.-Möllrich, Kappel und Nd.-Möllrich wollten manche Anlieger auf ihr vergrandetes und verschottertes Gelände verzichten, um sich den Beiträgen zu entziehen, die

bei einem planmäßigen Ausbaue auf sie entfallen wären. Aehnlich lagen die Verhältnisse bei Ungedanken und an einigen anderen Stellen, sodaß der 1875/76 bearbeitete Plan einer durchgreifenden Verbesserung des verwilderten Flußbetts aufgegeben werden mußte. In den letzten Jahrzehnten sind jedoch einige Theile desselben an den schlimmsten Stellen mit bedeutenden Zuschüssen des Staates und Darlehen des Bezirksverbandes unter günstigen Bedingungen ausgeführt worden.

Bei Ungedanken hatte die Eder eine gefahrdrohende Richtung angenommen, indem die Strömung nahezu senkrecht gegen das stark im Abbruch liegende Ufer stieß. Die 1875 hergestellten Flußbauten brachten zwar vorübergehende Abhülfe, konnten aber nicht verhüten, daß in den neunziger Jahren abermalige Uferbrüche eintraten, deren Beseitigung auch für die fruchtbaren Grundstücke der Gemarkung Geismar nothwendig erschien. Die 1898 auf einer 4,6 km langen Strecke hergestellten Bauten bestehen in Uferbefestigungen, Ausgleichung der Uferrehnen und Anlage eines Schutzdammes zur Verhütung unzeitiger Ueberschwemmungen. Ebenso wird in der Gemarkung Fritzlar durch gut angelegte und genügend starke Uferbauten der Verwilderung vorgebeugt.

Von den 3 oben in erster Reihe genannten Gemeinden war nur O.-Möllrich bereit, einen namhaften Beitrag zu den Kosten des geplanten Ausbaues zu leisten, während das fast nur von mittellosen Tagelöhnern bewohnte, sehr arme Dorf Kappel die Lasten nicht aufbringen konnte und Nd.-Möllrich zunächst noch weniger bedroht war. Die fortschreitende Zerstörung der Kappeler Ufer führte aber allmählich die Gefahr eines Durchbruchs und einer Verlegung des Bettes in die werthvollste Niederung der Gemarkung Nd.-Möllrich herbei, weshalb sich diese Gemeinde 1889 zur Herstellung eines Ausbaues entschloß, der mit Buhnenbauten und einem 200 m langen Durchstiche dem Flußbett eine günstigere Lage geben sollte. Die 1889 bewirkte Bauanlage erlitt zwar bei den Hochfluthen und Eisgängen der Jahre 1889/91 schwere Beschädigungen an den Spreutlagen der Deckwerke, infolge des Durchbruchs eines Sperrwerkes und durch eine Kiesversetzung im Durchstiche, erfüllte aber nach Ausbesserung dieser Schäden doch ihren Zweck.

In der oberhalb anschließenden Strecke bietet dagegen nach wie vor die Eder das Bild einer traurigen Verwüstung, da durch die Ausuferungen des Hochwassers und die unausgesetzte Veränderung der Stromrinne große Geschiebemassen bloßgelegt und nur dürftig bewachsen, die im engeren Hochwasserbette liegenden Grundstücke daher großentheils fast ertraglos geworden sind. Ueber 1 qkm ehemals fruchtbaren Landes ist im Laufe der Jahre innerhalb der Gemarkung O.-Möllrich durch Bettverlegungen, Abbrüche und Verschotterungen verwüstet und verödet worden. An Bemühungen zur Verbesserung der Verhältnisse hat es zwar nicht gefehlt, wie die zum Theile noch aus kurhessischer Zeit herrührenden Reste von Flußbauten beweisen. In wirksamer Weise wird aber nur mit einem durchgreifenden Ausbaue zu helfen sein, um ein Flußbett zu gewinnen, das sich nach dem sonst üblichen Verfahren ordnungsmäßig unterhalten läßt. Die Verhandlungen über einen 1897 bearbeiteten (dritten) Entwurf haben vorläufig dahin geführt, daß zunächst in der Gemarkung O.-Möllrich mit der Ausführung vorgegangen werden soll, da für Kappel die vorhandenen Uferbauten einen ver-

hältnißmäßig guten Schutz gewähren. Indessen macht die bei dem Eisgangshochwasser am 27./28. Januar 1901 entstandene Flußverlegung eine abermalige Aenderung des Entwurfes nothwendig.

Auch unterhalb der Schwalmmündung in den Gemarkungen Rhünda und Gensungen neigt die Eder stark zur Verwilderung durch Ablagerung von Kiesbänken in der Mitte des Flußbetts, welche die Strömung nach den wenig widerstandsfähigen Ufern drängen. Der Wasserbaufiskus hat als Uferbesitzer 1899 damit begonnen, Deckwerke anzulegen, die Seitenrinnen durch Sperrwerke aus Flechtzäunen mit Schotterfüllung zu verbauen und die Inseln wieder mit dem Ufergelände zu verbinden. Die Gemeinden sollen angehalten werden, die Kiesablagerungen in Mittelwasserbreite zu beseitigen, wozu sie nach der kurhessischen Wasserbauverordnung verpflichtet sind.

2. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Außer dem auf S. 495 erwähnten Damme bei Schwarzenau und den neuerdings hergestellten Deichanlagen der waldeckischen Gemeinden Bergheim und Wellen (vergl. S. 499) sind keine Eindeichungen im Ederthale vorhanden. Die an mehreren Stellen angelegten niedrigen, zur Ausgleichung der Uferrehnen bestimmten Verwallungen haben nur den Zweck, die Sommerfluthen im Flußbette zu halten, werden aber vom größeren Hochwasser des Winters und Frühjahrs überströmt, dessen düngende Ueberschwemmungen für die Ederwiesen nicht entbehrt werden können. Zum Schutze gegen das Sommerhochwasser, dessen Anschwellungen weniger hoch ansteigen, genügt die Herstellung eines leistungsfähigen Bettes, dem die Form des Doppelprofils zu geben sein würde, um für die Abführung der gewöhnlichen Wassermenge eine feste Rinne zu schaffen. Einstweilen bilden aber noch an vielen Stellen die Ablagerungen von Sand, Kies und Schotter im Flußbette Abflußhindernisse, welche die Strömung gegen das Ufer drängen, die unzeitige Ausuferung der sommerlichen Anschwellungen begünstigen und beim Winterhochwasser die Entstehung von Eisversetzungen erleichtern, die oft sehr schädliche Uferabbrüche und Seitenströmungen veranlassen. Schon im obersten Laufe der Eder von Birkelbach an treten Eisgänge in größerem Umfange ein als an den Nachbarflüssen Lahn und Sieg bei gleicher Größe des Sammelgebiets. Bis zu gewissem Grade rufen auch einige Brückenanlagen Eisversetzungen hervor, die allerdings bei zunehmendem Aufstau meistens bald wieder gelöst werden, aber an den Pfeilerköpfen und Schutzpflasterungen oft größere Beschädigungen verursachen. Eine im Januar 1901 an der Brücke bei Nd.-Möllrich entstandene Eisversetzung machte die Zuhülfenahme von Sprengarbeiten für ihre Lösung erforderlich. Den Mühlen- und Bewässerungswehren fehlen in der Regel geräumige Grundschleusen, die zwar an den oberen Flußstrecken entbehrlich sind, am Unterlaufe aber nothwendig wären, um das Hochwasser ohne beträchtliche Erhöhung des Oberwasserstandes abführen zu können. Am Oberlaufe wirkt der Wehrstau wegen des starken Gefälles so wenig weit zurück, daß durch seine entsprechende Vermehrung kein nennenswerther Nachtheil entstehen kann. Andererseits wirken die Wehre dort als gefällbrechende Sohlstufen, welche Eigenschaft

beim Hochwasser nicht durch Oeffnen von Grundschleusen theilweise aufgehoben werden darf. Einigermaßen gestatten auch die im Grieswerke der Mühlen befindlichen Freigerinne einen Ausgleich des Ober- und Unterwassers herbeizuführen.

Die meisten der zahlreichen Brücken über die Eder liegen nicht in durchweg hochwasserfreien Straßendämmen, sodaß bei größeren Hochfluthen ein mehr oder weniger großer Theil des Hochwassers seitlich über die Zufahrtwege abfließt. Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Angaben über die Brückenanlagen unterhalb Hatzfeld, deren Oeffnungen das gewöhnliche Hochwasser ohne Umfluthung abzuführen vermögen:

Benennung der Brückenanlagen	Zahl der Oeffnungen	Gesammte Lichtweite m	Bauart
Straßenbrücke bei Hatzfeld	5	67,5	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Reddighausen	3	43,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Todenau	5	43,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Battenfeld	2	60,6	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke obh. Frankenberg	3	43,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Eisenbahnbrücke bei Frankenberg	3	42,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke bei Frankenberg	3	45,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Viermünden	4	58,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke bei Eder-Bringhausen	3	48,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
	1	8,5	
Straßenbrücke bei Schmittlotheim	4	62,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke obh. Herzhausen	5	68,8	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Asel	4	58,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Bringhausen	4	63,6	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Berich	5	72,1	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Hemfurth	5	80,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Fußgängerbrücke bei Affoldern	5	78,6	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz.
Straßenbrücke bei Mehlen	5	80,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Bergheim	5	80,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Wellen-Wega	5	79,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Fritzlar	2	57,9	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
	6	46,2	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Nd.-Möllrich	4	70,4	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Gensungen	8	66,1	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz.
Straßenbrücke bei A.-Brunslar	4	70,4	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke b. Wolfershausen	4	77,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Eisenbahnbrücke obh. Grifte	3	33,1	Unter- und Ueberbau in Stein.
	6	77,8	
Straßenbrücke bei Grifte	4	77,0	Unter- und Ueberbau in Stein.

Abgesehen von den obersten Strecken im Kreise Wittgenstein, macht die Eder wegen ihres breiten, flach eingeschnittenen Bettes und ihrer beträchtlichen Hochwassermenge überall sehr bedeutende Abmessungen der Brückenöffnungen erforderlich, nämlich in der letzten Strecke des Oberlaufs durchschnittlich 49 m, im Mittellaufe durchschnittlich 68 m, im Unterlaufe durchschnittlich 82 m Lichtweite. Wesentlich größer ist die Lichtweite der Brücken im Zuge der Frankfurt—Kasseler

Kunststraße bei Fritzlar, von denen eine mit 2 weitgespannten Oeffnungen über den Hauptarm, eine zweite mit mehreren Fluthöffnungen über den Nebenarm führt, sowie diejenige der Main-Weser-Eisenbahnbrücke im breiten Ueberschwemmungsgebiet oberhalb der Edermündung. Der Flächeninhalt des Durchflußquerschnitts beim größten Hochwasser beträgt an diesen beiden Brücken 305 und 433 qm, an den übrigen Brücken des Unterlaufs 240 bis 300 qm.

3. Stauanlagen und Wasserbenutzung.

DasEderwasser wird bereits nach einem Laufe von wenigen Kilometern zum Betriebe der im Kreise Siegen gelegenen Mahlmühle „Im alten Teiche" benutzt. Ihr zugleich zur Wiesenbewässerung dienender Obergraben zweigt annähernd in Höhe der Bachsohle ab; als Stauwerk wirkt eine 2,5 m lange Grundschwelle. — Im Kreise Wittgenstein kommen folgende Stauanlagen in Betracht: 2 Ueberfallwehre der beiden Pulvermühlen oberhalb Erndtebrück mit 7,2 und 9,5 m Weite; das 9,8 m weite Ueberfallwehr der Hauptmühle (Mahlmühle) unterhalb Erndtebrück, gleichzeitig zur Wiesenberieselung benutzt; das 8,5 m weite Ueberfallwehr der Womelsdorfer Mahlmühle; das 17,2 m weite Ueberfallwehr der Pulvermühlen zwischen Birkelbach und Aue; das 1896 neu gebaute Ueberfallwehr mit 20,0 m Kronenbreite zur Bewässerung der Wiesenabtheilung F der Gemarkung Berghausen und zum Betriebe der Neumühle; das 22,3 m weite Ueberfallwehr bei Raumland zum Betriebe einer Mahlmühle, einer Schneidemühle und eines Elektrizitätswerkes; das 30,0 m weite Ueberfallwehr bei Arfeld zum Betriebe einer Mahlmühle, einer Holzschuhfabrik und zur Bewässerung der Wiesen der Genossenschaft „Auf dem Sande"; das 32,0 m weite Ueberfallwehr der Schwarzenauer Mahl- und Sägemühle, dessen Obergraben gleichzeitig zur Wiesenbewässerung dient.

Im Kreise Biedenkopf liegen folgende Stauanlagen: das 24,3 m weite Ueberfallwehr für die Speisung des Hauptgrabens der Oberaue-Bewässerung oberhalb Hatzfeld; das Ueberfallwehr an der Elsoffmündung für die Bewässerung der Auspitzen-Genossenschaft; das 26,0 m weite Ueberfallwehr für die Mahl-, Säge- und Oelmühle bei Hatzfeld; das 40,0 m weite Ueberfallwehr für die Bewässerungsanlagen unterhalb Hatzfeld; das 30,8 m weite Ueberfallwehr für die Pappenfabrik Friedenthal; das 35,6 m weite Ueberfallwehr für die Obermühle bei Holzhausen (Mahl-, Säge- und Oelmühle); das 57,0 m weite Ueberfallwehr für die Untermühle bei Holzhausen (Mahl-, Säge- und Oelmühle); das Ueberfallwehr oberhalb Reddighausen für die dortigen Bewässerungsanlagen; das 57,0 m weite Ueberfallwehr für das Eisenhammerwerk Reddighäuser Hammer; das 104 m lange schräge Ueberfallwehr für die Rößmühle oberhalb Dodenau (Mahl-, Säge-, Oel- und Lohmühle); das 55,0 m weite Ueberfallwehr für die Mahl-, Säge- und Oelmühle bei Dodenau; das 50,0 m weite Ueberfallwehr für das Eisenhammerwerk Auhammer oberhalb Battenberg; das 65,5 m lange schräge Ueberfallwehr für die Kunstwollspinnerei bei Battenberg; das 35,0 m weite Ueberfallwehr für die Mahl-, Säge- und Oelmühle bei Rennertehausen; das 35,0 m weite Ueberfallwehr für die Speisung des Hauptgrabens der Bewässerungsanlagen bei Rennertehausen.

Zum Kreise Frankenberg gehören: das 50,0 m weite Ueberfallwehr für die Hatzbachsmühle bei Haine (Mahl-, Säge- und Oelmühle); das 94,2 m lange schräge Ueberfallwehr für die Schiefermühle bei Röddenau (Mahl-, Säge- und Oelmühle); zwei zusammen 146,4 m lange Ueberfallwehre mit 2,1 m weiter Grundschleuse für die Niedermühle bei Frankenberg (Mahl-, Säge- und Oelmühle) und für die dortige städtische Wasserkunst; das 50,5 m weite Ueberfallwehr für die Mahl-, Säge- und Oelmühle bei Viermünden; das 49,0 m weite Ueberfallwehr für die Gippermühle bei Eder-Bringhausen (Mahl- und Oelmühle). Von den beiden Mühlenanlagen an der Eder im Fürstenthume Waldeck wird die Stollmühle unterhalb Berich (Mahl- und Oelmühle) ohne Stauanlage durch einen Werkgraben betrieben, der mit einem 180 m langen Stollen von der Eder abgezweigt ist; für die Mahl- und Oelmühle bei Affoldern dient ein 240 m langes schräges Ueberfallwehr.

In den Kreisen Fritzlar und Melsungen befinden sich: das 140 m lange schräge Ueberfallwehr für die Ableitung des Fritzlarer Mühlgrabens, der die Klostermühle (Mahlmühle), die Steinmühle (Mahl- und Sägemühle) und die Turbinen des von der Stadt Fritzlar neuerdings angelegten Pump- und Elektrizitätswerkes mit Wasserkraft versorgt; das 65,0 m weite Ueberfallwehr nebst 2,8 m weiter Grundschleuse für die Mahlmühle bei Altenburg; das 200 m lange schräge Ueberfallwehr für die Mahl- und Oelmühle bei Wolfershausen; das 200 m lange schräge Ueberfallwehr für die Mahl- und Sägemühle bei Grifte (auch zum Betriebe einer Dreschmaschine benutzt).

Die Angaben über die Stauhöhe der einzelnen Wehre sind unvollständig; bei 16 Stauanlagen beträgt sie bei gewöhnlichem Wasserstande durchschnittlich 1,75 m, und zwar ist sie am größten beim Reddighäuser Hammer (3,3 m, etwa 108 Pferdekräfte), beim Auhammer (4,0 m, etwa 94 Pferdekräfte) und bei Battenberg (3,1 m, etwa 74 Pferdekräfte). Der Auhammer nutzt die Wasserkraft mit oberschlächtigen Wasserrädern aus; an 6 Stellen erfolgt die Nutzbarmachung mit Turbinen, an den übrigen Stellen mit mittel- oder unterschlächtigen Wasserrädern. Die obigen Mittheilungen über die Kraftgewinnung beziehen sich auf gewöhnliche Wasserstandsverhältnisse, bei denen z. B. die Turbine der Battenberger Kunstwollspinnerei 1,8 cbm/sec Aufschlagwasser verbraucht. Bei den kleinen Mühlenanlagen mit geringem Gefälle (1,1 bis 1,4 m) werden nur 12 bis 18 Pferdekräfte, bei den größeren, mit Turbinen betriebenen Anlagen (1,3 bis 1,5 m Gefälle) etwa 40 bis 50 Pferdekräfte gewonnen. Neue Anlagen werden jetzt stets mit Turbinenbetrieb eingerichtet. Was die Bauart der Wehre anbelangt, so bestehen die meisten aus Bruchsteinen mit verholmten Pfahlreihen und beiderseitigen Spundwänden; einige sind ganz in Stein, andere in Holz oder als Strauchwehre hergestellt. Die Bewässerungswehre bei Hatzfeld sind niedrige Sohlstufen mit aufgesetzten Balken; dasjenige der Auspitzen-Genossenschaft war 1889 und später nochmals vom Hochwasser durchbrochen worden und hat erst neuerdings eine festere Bauart erhalten. Für die Zuleitung des Wassers nach den Reddighäuser Bewässerungsanlagen hatte man ursprünglich (1882) eine Kies- und Steinaufschüttung im Ederbette als ausreichend erachtet. Da sie fast in jedem Winter durch Hochwasser und Eisgang zerstört wurde, erforderte ihre häufige

Wiederherstellung große Kosten und unterblieb schließlich, zumal die Zerstörung und Eisstauung im Winter 1886/87 einen langwierigen Rechtsstreit mit dem wegen Betriebstörung und Schadenersatz klagenden Besitzer des Reddighäuser Hammers nach sich zog. Das jetzige feste Ueberfallwehr ist erst 1898/99, größtentheils aus öffentlichen Mitteln, hergestellt worden. Die im Zusammenhange mit dem Ausbaue der Eder bei Rennertehausen 1899 gebaute neue Wehranlage der Hatzbachsmühle hat beim Hochwasser des Winters 1900/01 solche Beschädigungen erlitten, daß ein Umbau erforderlich ist. Auch die unterhalb gelegenen Wehre bis nach Viermünden hin sind beim schweren Eisgange vom 28. Januar 1901 mehr oder weniger vollständig zerstört worden; das Buschwehr bei Viermünden wird bei der Wiederherstellung in Stein gebaut.

Das an der Niedermühle bei Frankenberg entnommene Wasser der städtischen Wasserkunst wurde bisher mit 4 Pumpen in 3 offene Sammelbehälter (je 20 bis 30 cbm) gehoben, um die 60 m hoch über der Eder liegende Altstadt mit Wirthschaftswasser zu versorgen. Da aber die Abwässer eines großen Theiles der Neustadt in das Oberwasser der Mühle geleitet werden, war das Leitungswasser stark verunreinigt. In neuester Zeit hat die Stadt eine Quellwasserleitung angelegt und die Niedermühle angekauft, um mit der nunmehr ganz in ihren Besitz übergegangenen Wasserkraft ein Elektrizitätswerk zu betreiben. — Auch die am Hochufer des Ederthals aufgebaute Stadt Fritzlar erhielt bis 1898 ihr Wirthschaftswasser aus der Eder durch ein mit der Klostermühle verbundenes Pumpwerk, das jedoch den Bedarf nicht zu decken vermochte. Die Stadtverwaltung hat daher die Wasserkraft der unterhalb befindlichen Blaumühle angekauft und 2 Turbinen mit je 20,3 Pferdekräften für den Betrieb eines Elektrizitätswerkes und eines neuen Pumpwerkes angelegt, das bis zu 350 cbm täglich aus einem Grundwasser-Tiefbrunnen an der Eder nach dem 86,5 m über dem mittleren Grundwasserstande an der Gewinnstelle liegenden Hoch-Wasserbehälter hebt.

Abgesehen von der Verunreinigung der Eder bei Frankenberg, macht sich die Einleitung von Schmutzwasser aus den Ortschaften und den wenigen, oben erwähnten gewerblichen Anlagen nicht nachtheilig geltend, da die eingeleiteten Mengen im Verhältniß zur ganzen Abflußmenge gering sind. Das Wasser der Eder zeichnet sich vielmehr, wenn es nicht bei starken Anschwellungen getrübt wird, durch große Reinheit und Klarheit aus, welche überall die Gegenstände auf der Flußsohle deutlich zu erkennen gestattet. Daher gilt die Eder als eines der besten Fischwasser, dessen zahlreiche Fische (namentlich Hechte, in den oberen Strecken auch Forellen und Aeschen) wegen ihres Wohlgeschmacks besonders geschätzt werden. Aalfänge sind in den Freigerinnen der meisten Mühlen angebracht. Lachse steigen jetzt nur noch in geringer Zahl bis in das obere Edergebiet hinauf; hauptsächlich liegen ihre Laichplätze bei Viermünden und von Frankenberg aufwärts bis nach Hatzfeld hin. Bei den Wehren zu Fritzlar, Viermünden und Frankenberg haben bisher die aufsteigenden Lachse schwer zu überwindende Hindernisse gefunden. Fischpässe sind einstweilen nur an den Wehren bei der Hatzbachsmühle, bei Reddighausen, Friedenthal, unterhalb Hatzfeld und oberhalb Hatzfeld angebracht worden.

2. Abtheilung. 5. Kapitel.

Die Diemel.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Diemel entspringt in einer sumpfigen Waldwiese zwischen den vom Hohen Pöne nordwärts ziehenden Bergketten nahe bei der preußisch-waldeckischen Landesgrenze unweit Usseln. Ihr Quellgebiet bildet die nordöstliche Abdachung der Winterberger Hochfläche, und die Hauptrichtung des Quellbachs geht auch gegen Nordosten. Sie ist aber zweimal knieförmig gebrochen, indem der Bach nach anfangs nördlichem Laufe in der preußischen Enklave Eimelrod ostnordöstlich umbiegt, bei Deisfeld wieder nördliche Richtung annimmt und diese erst wieder bei Helminghausen mit der ostnordöstlichen vertauscht. Die nach Ostnordost abgelenkten Thalstrecken folgen der Streichrichtung der Gesteinsschichten devonischen und karbonischen Alters, die in den nordwärts gerichteten Thalstrecken fast senkrecht geschnitten werden, parallel zur Richtung der Bruchfuge, auf der die Triasscholle neben dem Schiefergebirge herabgesunken ist. Nachdem der Diemel-Quellbach oberhalb Helminghausen die Itter und etwas weiter unterhalb die Rhene aufgenommen hat, empfängt er einige Kilometer oberhalb Marsberg seinen Geschwisterbach, die Hoppecke, und verläßt jenseits dieser Stadt das Schiefergebirge, um die Triasscholle zu durchfließen.

Die erste Strecke des Thalzugs der oberen Diemel von der Hoppeckemündung bis Scherfede ist gewissermaßen die Fortsetzung des Hoppeckethals, aus dem sich wallartig der Südhang der Briloner Hochfläche erhebt. Von Essentho ab tritt an ihre Stelle die Lichtenauer Hochfläche, deren malerisch hübsch gegliederter, reich bewaldeter Abfall bei Scherfede das Diemelthal verläßt und, nordwärts ziehend, das Eggegebirge bildet. Hier verläßt der Fluß die bisherige ostnordöstliche Richtung und fließt durch ein ziemlich gradliniges, vielleicht tektonisch vorgezeichnetes Thal gegen Südosten bis zur Twistemündung. Obgleich der Hinzutritt des wichtigsten Zuflusses, der den größten Theil des westlichen Triasgebirges zur Diemel entwässert, als natürliche Grenze des Ober- und Mittellaufs anzusehen ist, verlegen wir aus Zweckmäßigkeitsgründen den Grenz-

punkt bei unserer Betrachtung etwas weiter flußabwärts, dahin, wo nahe beim Thalübergange der westfälisch-hessischen Eisenbahn oberhalb Haueda die Grenze der Provinzen Westfalen und Hessen-Nassau vom Flußlaufe geschnitten wird.

Während oberhalb Nd.-Marsberg das Diemelthal im Thonschiefer und in der Grauwacke der Kohlenformation, unterhalb dieses Städtchens im Zechsteine liegt, durchschneidet es von Westheim ab die Triasschichten, zuerst bis oberhalb Scherfede den Buntsandstein, sodann Muschelkalk und Keuper; jedoch ist hier der Muschelkalk an den Thalwänden bis unterhalb Lamerden längs der mittleren Diemel die vorherrschende Gebirgsart. Erst oberhalb Sielen hat der Fluß seinen Thalgrund vollständig in den Röth und die dessen Unterlage bildenden Schichten der Buntsandsteinformation eingeschnitten. Die von der Twistemündung ab östliche Richtung des Thales geht bei Liebenau in die nordöstliche über und schwenkt von der Essemündung oberhalb Trendelburg abwärts noch etwas mehr gegen Norden ab. Diese letzte Strecke, das Thal der unteren Diemel, zeigt einen scharfen Unterschied gegen den breiten, in die weichen Gesteine des Röthes eingebetteten Thalkessel zwischen Eberschütz und Trendelburg. Wie an diesem Orte, so bilden auch weiter unterhalb bei allen ostwärts gerichteten Vorsprüngen des kañonartig in den Buntsandstein eingenagten Thales die festeren Gesteine der Buntsandsteinformation an der linken Seite die Thalwand; an der rechten Seite ist dies von der Essemündung abwärts allenthalben der Fall. Der Röth tritt dagegen an der linken Thalwand nur an den Stellen auf, wo sie weit gegen Westen einbuchtet und mit sanfterem Gehänge in die hier breiter ausgewaschene Sohle übergeht.

2. Grundrißform. 3. Gefällverhältnisse.

Für den Quellbach und die größeren Nebenbäche des Quellgebiets sind neuerdings auf Grund der Katasterkarten bei den Vorarbeiten zum Ausbaue Flußkarten in den Maßstäben 1 : 2 500 und 1 : 10 000 angefertigt worden. Die für den Oberlauf vorhandenen Karten stammen aus den fünfziger Jahren, als der später zu erwähnende Entwurf für den Ausbau dieser Strecke aufgestellt wurde. Ebenso liegen für den ganzen ehemals kurhessischen Flußlauf Karten des Thalgrundes im Maßstab 1 : 2 000 vor; für die Strecke Eberschütz—Deisel sind die Lagepläne schon 1824, für die übrigen Strecken 1854/55 aufgenommen. Diesen die Grundrißform darstellenden Karten entsprechen Höhenpläne in den Maßstäben 1 : 5 000/1 : 100 für die westfälisch-waldeckische und 1 : 2 000/1 : 200 für die hessische Diemel. Obgleich die bezeichneten Höhenpläne nicht zu einem einheitlichen Nivellement gehören, reichen sie doch für eine Beurtheilung der Gefällverhältnisse in übersichtlicher Darstellung aus. Dem Wasserbuche der Diemel ist ein Höhenplan im Maßstabe 1 : 10 000/1 : 200 nebst einem Verzeichnisse der Festpunkte und der Hochwassermarken für den Quellbach und Oberlauf beigefügt.

Der Quellbach folgt im Allgemeinen der Mittellinie des Thales, das nur auf der letzten Strecke von Helminghausen bis zur Hoppeckemündung eine Reihe ziemlich scharfer Schleifen beschreibt. Beim Oberlaufe finden sich mehrere Stellen,

Flußstrecke	Laufl. km	Thall. km	Luftl. km	Laufentw. %	Thalentw. %	Flußentw. %
Quellbach (Quelle—Hoppeckemündung) . . .	28,5	27	21,0	5,6	29	35,7
Oberlauf (Hoppeckemündung—Provinzgrenze)	36,7	33	28,7	11,2	15	27,9
Mittellauf (Provinzgrenze—Essemündung) .	21,2	18	16,0	17,8	13	32,5
Unterlauf (Essemündung—Mündung) . . .	18,5	15	9,0	23,3	67	105,6
Im Ganzen	104,9	93	69,3	12,8	34	51,4

Flußstrecke	Höhenlage + m	Fallhöhe m	Laufl. km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
Quellbach (Quelle—Hoppeckemündung)	675 268	407	28,5	14,3	70
Oberlauf (Hoppeckemündung—Provinzgrenze) . .	153 120	115	36,7	3,13	319
Mittellauf (Provinzgrenze—Essemündung)	95,9	33	21,2	1,56	642
Unterlauf (Essemündung—Mündung)		24,1	18,5	1,30	768
Im Ganzen	—	579,1	104,9	5,52	181

namentlich von Scherfede bis Warburg, an denen der Flußlauf durch seine gewundene Bahn erheblich von der Achse des meist stetig verlaufenden Thales abweicht. Beim Mittellaufe war dies, namentlich in der Niederung Eberschütz—Trendelburg, früher noch weit mehr der Fall; jedoch hat bei dem 1854/68 auf der hessischen Strecke vorgenommenen Ausbaue eine Begradigung der Diemel an mehreren Stellen oberhalb Trendelburg stattgefunden. Am Unterlaufe konnte dies nicht geschehen, weil der Fluß den Windungen des krümmungsreichen Thales folgt; allerdings verschärft er die Schleifen noch beträchtlich durch Abweichung von der Mittellinie. Im Ganzen beruht die Entwicklung des Flusses in höherem Maße auf der gewundenen Form des Thales als auf den Krümmungen des Flußlaufs. Dagegen trägt die Aenderung der Hauptrichtung innerhalb der einzelnen Strecken und auf der ganzen Länge des Flusses ziemlich wenig zur Entwicklungsgröße bei.

Die geringe Größe der Laufentwicklung im Oberlaufe rührt hauptsächlich von der bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse eingehend beschriebenen Begradigung der meisten Strecken zwischen Marsberg und Warburg her. Während jetzt die Entwicklung des 36,7 km langen Oberlaufs in Bezug auf den 33 km langen Thalweg nur 11,2 % beträgt, belief sich 1852 dieser Werth auf 30,9 %, weil damals die obere Diemel noch 43,2 km Lauflänge hatte. Allerdings ist das Bett nicht mehr überall in derselben Lage, die ihm bei der Begradigung gegeben wurde, sondern theilweise durch Verlegungen davon abgewichen, namentlich beim großen Hochwasser vom November 1890. Andere Verlegungen bereiten sich vor, z. B. an der Papierfabrik unterhalb Nd.-Marsberg,

wo die Hochwasserströmung das Wehr in einem Geländeeinrisse umfluthet. Immerhin hat das jetzt meistens bis zu erheblicher Tiefe eingenagte Bett eine stetigere Lage als dies früher der Fall war, wo es häufig den Platz wechselte. Beweise hierfür sind die an vielen Stellen des Flußthals erkennbaren, freilich größtentheils hoch aufgelandeten Schlenken, die Ueberreste alter Flußarme. Auch der lange Mühlengraben bei Rimbeck—Ossendorf zeigt die Richtung eines ehemaligen Flußarmes an. Mit dem oberhalb Billinghausen abzweigenden Mühlengraben vereinigt sich die Orpe, deren Mündung über 5 km unterhalb der Abzweigungstelle liegt. Bei sehr großem Hochwasser kommen theilweise die alten Zustände durch die Ausbildung von Seitenströmungen wieder mehr oder weniger zum Vorscheine und besteht die Gefahr neuer Verlegungen. Auch an den unteren Strecken finden sich mehrere Stellen, wo das ungewöhnliche Hochwasser durch Fluthmulden strömt, weil das jetzige Flußbett und seine nächste Nachbarschaft nicht geräumig genug für die Ableitung der entsprechenden Abflußmengen ist. Hiervon abgesehen, hat das Flußbett einheitliche Gestalt ohne Verästelung und Inselbildung. Nur bei niedrigen Wasserständen kommen an den zahlreichen, für die Kleinwassermenge zu breiten Stellen die Kiesanhägerungen inselartig zum Vorscheine.

Das Gefälle der Diemel ist noch stärker als bei den übrigen, doch schon recht gefällreichen Flüssen des oberen Wesergebiets. Im Quellbache ist es ziemlich gleichmäßig vertheilt. In den übrigen Strecken wechselt es je nach der Grundriß- und Thalform ziemlich bedeutend. Beispielsweise folgt auf das starke Gefälle (1,6 ‰) der Strecke Liebenau—Eberschütz in den Niederungen zu beiden Seiten von Trendelburg ein schwächeres von 1,1 bis 1,2 ‰, während die letzte Strecke von Deisel bis zur Mündung wiederum ein sehr starkes Gefälle (2,2 ‰) besitzt. Nur an wenigen Stellen liegen die Wehre so nahe bei einander, daß sie einen wesentlichen Einfluß auf das Gefällverhältniß bei kleinen und mittleren Wasserständen ausüben. In der Regel reicht ihr Stau nicht weit zurück und verschwindet bei größerem Hochwasser vollständig. Durch die Begradigung hat das Gefälle namentlich im Oberlaufe, wo es ohnehin schon das sehr große Durchschnittsmaß 2,66 ‰ hatte, bedeutend zugenommen, nämlich auf 3,13 ‰. Für das Hochwasser war indessen die Zunahme geringer, da sein Stromstrich kürzer war, z. B. zwischen Nd.-Marsberg und Warburg um etwa 4 km kürzer als der Flußlauf.

4. Querschnittsverhältnisse.

Das Bett des Quellbachs ist bis zur Einmündung der Itter mit geringer Tiefe (nur 0,5 bis 0,7 m) in den Lehmboden der Thalsohle eingeschnitten. Seine anfangs nur 1 bis 2 m betragende Sohlenbreite vergrößert sich daher rasch auf 8 bis 9 m unterhalb der Ittermündung; die obere Breite zwischen den Uferborden beträgt dort etwa 9 bis 10 m. In der letzten, das gewundene Thal durchfließenden Strecke unterhalb der Rhenemündung hat das Bett einen ziemlich regelmäßigen Querschnitt mit 7 m unterer, 8 m oberer Breite und 2 bis 3 m Tiefe. Auch nach Aufnahme der Hoppecke behält die Diemel in der Anfangstrecke des Oberlaufs bis Nd.-Marsberg, d. h. innerhalb des Schiefergebirges,

noch meiſtens ein ziemlich gut entwickeltes Bett mit 10 m Sohlenbreite und 1 bis 1,5 m Uferhöhe. Die mit einer ſtarken Schicht lehmigen Schwemmlandes überlagerten Gerölle des Untergrundes der Thalſohle ſind hier indeſſen an einigen Stellen auf größere Breite freigelegt und waren dies wohl früher in noch höherem Maße, bevor die Flußſtrecke zur Sicherung der meliorierten Wieſen ausgebaut, das zur Verwilderung neigende Bett feſtgelegt und mit Uferbefeſtigungen feſtgehalten worden iſt.

Unterhalb Nd.-Marsberg beginnt mit dem Eintreten des Fluſſes in die weniger thonreichen Ablagerungen, die den Angriffen der Strömung leichter nachgeben, eine wechſelvolle Geſtaltung des Bettes, indem auf tief ausgenagte Strecken mit abbrüchigen Ufern andere folgen, bei denen das früher übermäßig breite und uferloſe Bett erſt durch künſtliches Zuthun mit Ufern begrenzt worden iſt, die es vielfach zu ſehr verengen. Dieſer Wechſel von Eroſion- und Ablagerungſtrecken ſetzt ſich in mehr oder weniger ſcharf ausgeprägtem Maße bis zur Mündung hin fort, iſt aber naturgemäß am deutlichſten erkennbar beim Oberlaufe, wo die Eigenſchaften des Wildwaſſers wegen des reißenden Gefälles und der noch ſtürmiſcheren Hochwaſſerführung in einer für die Grundbeſitzer der Thalſohle oft recht ſchädlichen Weiſe zu Tage treten. Im großen Ganzen betrachtet, herrſcht die Eroſion an der oberen Diemel bis unterhalb Wrexen vor. Dagegen breitet ſich der Hauptſchuttkegel in der weiten Niederung unterhalb Scherfede aus und hat in dem anſchließenden Thale, wo er allmählich ausläuft, einen förmlichen flachen Wall gebildet, in den das Flußbett eingenagt iſt. So liegt bei Germete oberhalb Warburg das Bett der Diemel derart hoch über der eigentlichen Thalſohle, daß die angrenzenden Grundſtücke durch übermäßig hohen Grundwaſſerſtand, mangelhafte Vorfluth und die ſchon bei mäßigen Anſchwellungen entſtandenen Ueberſchwemmungen erheblich gelitten haben, bevor durch Eindeichung und Entwäſſerung Abhülfe geſchaffen war. Unterhalb dieſes großen Ablagerungsgebiets beginnt dann die Flußſtrecke, die man bei Wildbächen als Abflußkanal bezeichnet, mit tiefer in die Thalſohle eingenagtem, krümmungsreichem Bette und geringer Geſchiebeführung. Dieſelbe Erſcheinung wiederholt ſich in abgeſchwächtem Maße am Mittel- und Unterlaufe jedesmal dort, wo die Diemel aus einer Thalenge in eine Thalerweiterung übergeht, in der ſich die vorher wieder angeſammelten Geſchiebe ablagern konnten.

Wegen der zahlreichen Uferabbrüche und Schotterablagerungen vor den Ufervorſprüngen nimmt die obere Breite des Bettes öfters auf 50 m und darüber zu, ebenſo im Oberwaſſer der Mühlenwehre. An regelmäßiger ausgebildeten Stellen hat das 2 bis 3 m tief eingeſchnittene Bett oberhalb der Twiſtemündung eine Breite von etwa 10 bis 15 m in der Sohle und 16 bis 28 m zwiſchen den Uferborden, bei den unteren Strecken durchſchnittlich 15 m in der Sohle und 25 bis 30 m zwiſchen den Uferborden. Wie bei Betrachtung der waſſerwirthſchaftlichen Verhältniſſe mitgetheilt wird, hat ſich die Bemeſſung der Spiegelbreite zwiſchen den am Oberlaufe in den ſechziger und ſiebziger Jahren neu hergeſtellten Uferlinien auf nur 19 m als zu knapp für die Abführung eines mittleren Hochwaſſers erwieſen und eine bedeutende Vertiefung der Sohle zur Folge gehabt, zumal die Breite ſtellenweiſe durch Schutzbauten auf 15 m ver-

mindert wurde. Bei neueren Bauausführungen hat man daher dort dem zur bordvollen Abführung des gewöhnlichen Hochwassers bestimmten Bette 11 bis 12 m Sohlenbreite und bei 2,4 m Uferhöhe 20 bis 25 m obere Breite gegeben. Noch zweckmäßiger würde die Herstellung eines Doppelprofils sein, das bereits in den vierziger Jahren vorgeschlagen war, um der Strömung bei niedrigen Wasserständen eine sichere Bahn anzuweisen und die für den Bestand der Ufer nachtheilige Schlängelung der Kleinwasserrinne zu verhüten. Auch die damals geplanten Maße von 10,5 m für die obere Breite des Niedrigwasserbetts und von 31,4 m für diejenige des Sommerhochwasserbetts scheinen glücklich gewählt zu sein. Der Flächeninhalt jener für den Oberlauf als ausreichend anzusehenden Querschnitte beträgt rd. 40 qm oberhalb und rd. 50 qm unterhalb der Orpemündung. Am Unterlaufe haben beispielsweise die zur Messung der Wassermengen aufgenommenen Querschnitte an einer gut entwickelten Stelle unterhalb der Helmarshausener Straßenbrücke beim bordvollen Wasserstande durchschnittlich 30 m Spiegelbreite und 78 qm Flächeninhalt.

Für einen Fluß mit so reißendem Gefälle, wie es die Diemel im Oberlaufe besitzt, und mit so starker Geschiebeführung besteht die Gefahr, daß bei zu großem Spielraume der Niedrigwasserrinne Ablagerungen entstehen, welche die Strömung scharf gegen die Ufer drängen, sodaß diese unterspült und abgebrochen werden. Die Niedrigwassermenge des Oberlaufs ist zu klein, um bei gleichmäßiger Ausdehnung über die 11 bis 12 m breite Sohle genügende Tiefe und Räumungskraft zu behalten. Das Mittelwasser steigt dort etwa 0,4 m, das gewöhnliche Hochwasser 1,0 m, großes Hochwasser 1,6 m höher an. Die ungewöhnlich große Hochfluth vom 24./25. November 1890, hier wohl die bedeutendste des 19. Jahrhunderts, war im oberen Quellbache nur 1,0 m, unterhalb der Ittermündung bis zu 1,5 m, an der Hoppeckemündung bis zu 3,0 m, bei Marsberg 2,9 m, bei Wrexen 3,4 m, bei Germete 2,8 m, oberhalb der alten Straßenbrücke bei Warburg nach Aufnahme der Twiste 4,6 m, bei Trendelburg und an anderen Stellen des Unterlaufs sogar bis zu 5 m und mehr über das mittlere Niedrigwasser angeschwollen. Für Trendelburg liegen genaue Angaben in den Pegelbeobachtungen der Jahre 1887/1900 vor, nach denen das mittlere Niedrigwasser nur 0,18 m über dem bekannten Tiefststande gelegen hat und um ebenso viel vom Mittelwasser überschritten worden ist, vom mittleren Hochwasser dagegen um 1,73 und vom bekannten Höchststande um mehr als 4,3, wahrscheinlich über 5 m. Je nach der Höhenlage des Seitengeländes schwankt die Breite des Wasserspiegels beim Hochwasser in weiten Grenzen. Beispielsweise hat sie bei jener außerordentlichen Hochfluth in der Niederung zwischen Sielen und Stammen bis zu 1 km, dagegen dicht unterhalb in der Trendelburger Thalenge nur 100 m betragen.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Am Diemel-Quellbache, der mit zumeist sanften Windungen sein Wiesenthal durchfließt, sind die niedrigen Ufer gewöhnlich mit Strauch bewachsen und nur dort in abbrüchigem Zustande, wo schlecht angelegte Strauchwehre vom Hochwasser zerstört worden sind, hierbei aber die Folgen der gewaltsamen Zerstörung

auf die anschließenden Ufer übertragen haben, zuweilen auch in ausnahmsweise scharfen Krümmungen und an Stellen mit Abflußhindernissen in der Sohle. Derartige Abflußhindernisse bestehen entweder aus Felsbänken, die aber nur selten auftreten, oder großen Steinen, fest gelagerten Geröllebänken, Wurzelstöcken und Baumstümpfen. Letztere rühren von den Ufergehölzen her, die man öfters zu weit in das Bett vorspringen und zu kräftig werden läßt, sodaß das zu Bäumen angewachsene Gesträuch der Hochwasserströmung nicht mehr nachgeben kann, sondern entwurzelt und fortgerissen wird. Zur festen Lagerung der Geröllbänke trägt besonders das eingeschlämmte thonige Bindemittel bei, das auch dem Untergrunde des Thalbodens und den Ufern größere Widerstandsfähigkeit verleiht; über dem hierdurch verkitteten Schotter und Kiese lagert eine zumeist starke Schicht fetten Lehmes, die den Humusboden des seitlichen Wiesengeländes trägt. Die Sohlengeschiebe stammen daher nur zum kleineren Theile von Uferabbrüchen, vielmehr größtentheils aus den Kiesgruben der Thalsohle, den Wasserrissen der Thalwände und den gefällreichen Sturzbächen, die Steine von 20 bis 30 kg Gewicht in das Bett des Diemel-Quellbachs wälzen.

Im Oberlaufe, wenigstens unterhalb Nd.-Marsberg, kommen Geschiebe von mehr als 3 bis 4 kg Gewicht nur noch vereinzelt vor. Hier überwiegt Schotter von Nuß- bis Kopfgröße, der hauptsächlich aus Grauwacke, Kieselschiefer, Sandstein und Kalk besteht. Eine Schotterbank bei Nd.-Marsberg zeigte hauptsächlich schiefrige, viel Glimmer führende Grauwacke, dickbankigen Kohlensandstein, Kalk und Dolomit der Zechsteinformation, daneben auch leichtes Gerölle aus verwittertem Mandelsteine mit Hohlräumen an Stelle der Mandeln. Von den in der Nachbarschaft anstehenden Gesteinen sind dort nur die härteren Bänke reich vertreten, dagegen die Trümmer der weicheren und dünneren Bänke zu feinerem Geschiebe umgewandelt und weiter flußabwärts verschleppt. Die abgerundeten Formen und der Verwitterungsgrad des Schotters auf der Sohle und an den Ufern der oberen Diemel lassen darauf schließen, daß es sich vorzugsweise um alte Geschiebe handelt, die schon lange in Wanderung und Umlagerung begriffen sind. Unterhalb der Bergwassermündungen und abbrüchiger Stellen der Thalwand, z. B. in Nähe des Billinghauser Wehres, verräth scharfkantiger Schotter seinen jüngeren Ursprung. Die an den Thalwänden stellenweise hoch ansteigenden Kiesablagerungen und Spuren früherer Auswaschungen am Felsgehänge, hoch über der jetzigen Hochwasserlinie, geben Zeugniß für die fortschreitende tiefere Einnagung des Diemelthales, dessen jetzige Sohle bis nach Scherfede hinab in das diluviale Flußbett eingeschnitten zu sein scheint, während von dort bis nach Germete alluviale Ablagerungen einen großen, flach ausgebreiteten Schuttkegel bilden.

Die fruchtbaren Verwitterungserzeugnisse des Diemelschotters und die vom Seitengelände des Flußthals angeschwemmten Bodenmassen haben eine Dammerdeschicht geschaffen, die an den von der nachträglichen Zerstörung verschont gebliebenen Stellen oft 1 bis 2 m Mächtigkeit besitzt. Soweit die Erosion vorherrscht, finden sich freilich derartige Stellen nur selten und dann immer nur von geringer Ausdehnung, weil die unausgesetzten Verlegungen des Flußbetts allmählich die ganze Breite des Thales bestrichen und fast nirgends die ungestörte Ablagerung einer Bodenschicht von solcher Mächtigkeit ermöglicht haben. Viel-

fach sind die Kies- und Schottermassen der ehemaligen Flußarme nur mit einer dünnen Krume überzogen, die blos spärlichen, kaum zur mageren Weide ausreichenden Graswuchs trägt. Die erst durch langjährige Kultur auf das jetzige Maß beschränkte Verwilderung des Flusses war im Anfange des 19. Jahrhunderts so weit vorgeschritten, daß beispielsweise der Weg von Nd.-Marsberg nach Westheim fünfmal über und durch die Diemel führte; ein großer Theil des Thalgrundes war unbebaut und verödet.

Innerhalb des Ablagerungsgebiets scheint dagegen der frühere Zustand besser als der jetzige gewesen zu sein. Solange man den aus Lehm mit Beimengung von fein vertheiltem Sande, Kalke und Humus bestehenden, fruchtbaren Boden nur als Wiese und Weide benutzte, behielt er eine dichte Grasnarbe als sicheren Schutz gegen die Angriffe des Hochwassers. Da das Flußbett mit den Ablagerungen der größeren Kiesmassen angefüllt war, traten die Wassermassen schon bei mäßigen Anschwellungen über die niedrigen Ufer und trugen ihre Sinkstoffe weithin über die Niederung, diese düngend und langsam aufhöhend. Nachdem jedoch das Grasland in Ackerland umgewandelt worden war, spülte die Fluthströmung die von der Grasnarbe entblößte Krume allmählich so tief aus, daß in den Einrissen schließlich nur die gröberen Geschiebe liegen blieben. Die hierdurch eingeleitete Ausbildung von Nebenarmen bewirkte eine Verästelung des Flusses und Spaltung in Rinnen, von denen keine zur Abführung der gewöhnlichen Wassermenge genügte. Dies gab dann Anlaß zu Abbrüchen der Ufer, die immer weiter um sich griffen und bald auch die mehr zurück liegenden höheren Theile des Thalgrundes in Mitleidenschaft zogen. So entstand mit der Zeit „ein Labyrinth von Wasserfäden und sterilen Steinfeldern", das für die Kultur verloren war, ohne dem verbliebenen Reste Sicherheit zu gewähren.

Bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse wird näher mitgetheilt, auf welche Weise versucht worden ist, in diesem Labyrinthe eine sichere Lage des einheitlichen Bettes herzustellen und die abgeschwemmten Bodenmassen durch Auflandung wieder zu gewinnen. Aus den dort erwähnten Gründen haben diese Versuche nicht überall zu dem gewünschten Ziele geführt, das nur durch den planmäßigen Ausbau eines Flußbetts von geeigneter Grundriß- und Querschnittsform mit sorgfältiger Sicherung der Sohle und der Ufer zu erreichen sein würde. Durch Instandhaltung der Ufer allein läßt sich dem Uebelstande, daß bei jedem großen Hochwasser Abbrüche entstehen und große Geschiebemassen in Bewegung gebracht werden, die ihrerseits wiederum durch Verschotterung die benachbarten Acker- und Wiesenflächen verwüsten, nicht genügend vorbeugen. Außer den abgebrochenen Bodenmassen sind namentlich auch die umfangreichen Kieshäger vor den Uservorsprüngen und mitten im Flußbette ein Spielball der Hochwasserströmung. Hierzu kommt, daß am Oberlaufe stellenweise das niedrige Ufergelände unmittelbar neben dem Mittelwasserbette mit dichtem Gebüsche bewachsen ist, das den Abfluß des Hochwassers und den glatten Verlauf des Eisgangs behindert und die Strömung gegen die höheren Bruchufer drängt oder vorzeitige Ausuferungen verursacht.

Am Mittel- und Unterlaufe befindet sich das Flußbett fast überall in ziemlich befriedigendem Zustande, obgleich auch hier an manchen Stellen lästige

Kieshäger vorkommen, besonders veranlaßt durch Seitenströmungen des Hochwassers, durch den Einbau von Brückenpfeilern und durch Wehranlagen. Ein solcher Kieshäger unterhalb der Trendelburger Brücke zeigte vorwiegend Sandsteinbrocken bis zu Faustgröße, daneben Basaltstücke, aber nur wenig Kalk. An den Mündungen der aus dem Muschelkalkgebirge kommenden Wasserläufe fanden sich mehrfach Geröllebänke mit scharfkantigen Kalksteinblöcken, am Fuße der Buntsandsteinberge grobe Blöcke aus Sandstein. Indessen scheint die Menge der Geschiebe nicht so groß zu sein, daß hierdurch die nach den kurhessischen gesetzlichen Bestimmungen wohlgeordnete Instandhaltung des Bettes und der Ufer übermäßig schwierig ist. Etwa ebenso viel, wie von den Seitengewässern in das Flußbett gebracht wird, entführt das Hochwasser wieder in zumeist feiner Vertheilung auf das Seitengelände. In den Weserstrom wirft die Diemel weniger Geschiebe als viele weit kleinere Zuflüsse.

6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Der Quellbach durchfließt ein enges, von hohen, steil ansteigenden waldigen Bergen begrenztes Thal, dessen Sohlenbreite bis Heringhausen durchschnittlich 50 bis 80 m, von da bis Padberg etwa 100 m und in der letzten Strecke ziemlich gleichmäßig rd. 200 m beträgt. Bei Hochfluthen wird der größte Theil des Thalgrundes überschwemmt, da das Ausuferungsgebiet bis zur Rhenemündung 50 bis 70 und auf der letzten Strecke 150 bis 200 m Breite besitzt. Die Bodenbeschaffenheit wechselt je nach dem Gesteine der Thalwände, von deren Abschwemmung das Alluvium erzeugt worden ist. Meistens liegt auf der Geröllunterlage (vergl. S. 512) eine Deckschicht aus humosem, mit unverwittertem Schotter und Kies gemengtem Lehmboden. Die Durchlässigkeit hängt von dem Grade der Durchmengung des Lehms mit Steinen und Sand ab; im Allgemeinen liegt der Grundwasserstand in solcher Höhe, daß der fruchtbare Boden sich am besten zu Wiesen eignet. Diese liefern vortreffliches Gras in Fülle, wogegen für die Ackerwirthschaft das rauhe Klima und die kalten Nebel des Engthales ungünstig sind. Der Thalgrund dient daher auch fast ausschließlich zur Wiesenkultur; nur in nächster Nähe der Ortschaften werden die höheren Lagen als Ackerland benutzt, das blos geringe Flächen einnimmt; meistens liegen neben den Gehöften kleine Gärten zum Anbaue des Bedarfes an Gemüsen und Früchten. Dieselbe Eigenart bewahrt das Diemelthal bis unterhalb Marsberg; der hier etwa 3- bis 400 m breite Wiesengrund wird an der Nd.-Marsberger Papierfabrik in halber, oberhalb des Westheimer Wehres in voller Breite vom Hochwasser überfluthet.

Unterhalb Westheim erweitert sich die Thalsohle bis zu 800 m, verengt sich nochmals bei Wrexen und geht dann allmählich in die unterhalb Scherfede rd. 1, bei Ossendorf etwa 2 km breite Niederung über, auf die eine durchschnittlich rd. 400 m breite, über Germete nach Warburg ziehende Thalstrecke folgt. An der Twistemündung bei Warburg hat das Diemelthal nur 200 m Sohlenbreite, dehnt sich aber bei Dahlheim nochmals auf über 500 m aus. Nachdem der Fluß die enge, beim Eisenbahnviadukte oberhalb Haueda 180 m breite Schlucht

an der Provinzgrenze verlassen hat, durchzieht er über Liebenau und Lamerden bis Eberschütz ein selten über 400 m weites Thal, an das sich bei Sielen und Stammen eine auf 1 bis 1,5 km ausgedehnte Niederung reiht. Der Sandsteinfelsen, auf dem in malerischer Lage das Städtchen Trendelburg erbaut ist, ruft eine kaum 100 m breite Thalenge hervor, durch welche die Diemel mit starkem Gefälle in die vielgewundene unterste Thalstrecke übergeht. Mit mächtig ausholenden Stoßkurven greifen dort die eingesenkten Mäanderwindungen des Thales in das Seitengelände ein, sodaß an mehreren Stellen die Sohlenbreite bis zu 800 m beträgt, nämlich dicht unterhalb Trendelburg und unterhalb Deisel, sodann etwas weniger beim Gutshofe Wülmersen und oberhalb Helmarshausen. Zwischen diesen Erweiterungen verengen die vorspringenden Bergnasen den Thalgrund auf 200 bis herab zu nur 120 m Breite.

Die fast regelmäßig bei der Schneeschmelze, häufig aber auch nach starken Regengüssen im Spätherbste und Sommer eintretenden Hochfluthen steigen nur ausnahmsweise, die Sommerfluthen niemals zu solcher Höhe an, daß sie die breiten Strecken des Flußthals vollständig unter Wasser setzen. Sehr hohe Anschwellungen überschwemmen die Thalsohle auf durchschnittlich etwa 300 m Breite; nur bei Offendorf erweitert sich das Ueberschwemmungsgebiet auf 7- bis 800 m und in der Niederung Eberschütz—Trendelburg bis zu 1 km; die dort liegenden Ortschaften hatten manchmal schon bei höheren Frühjahrsfluthen vom Hochwasser zu leiden. Abgesehen von den Engpässen, die durch Vorsprünge der beiderseitigen, meist aus mäßig hohen Bergen bestehenden Thalwände gebildet werden, bewirkt auch die verschiedenartige Höhenlage der Thalsohle selbst bedeutende Unterschiede in den Abmessungen des Hochwasserbetts. Namentlich liegt im Erosionsgebiete auf der Strecke Westheim—Scherfede mehrfach der Thalgrund größtentheils hochwasserfrei, sodaß das strömende Wasser an den Engpässen unterhalb des Westheimer Wehres, am Kuckuck und kurz unterhalb Scherfede sogar beim höchsten bekannten Wasserstande nur 40 bis 50 m Spiegelbreite besessen hat. An einigen, mit hohen Uferwällen ausgebauten Stellen, z. B. oberhalb Wrexen und bei Offendorf hält sich das gewöhnliche Hochwasser in ähnlichen, ja sogar noch engeren Grenzen, und nur die großen Hochfluthen treten auf bedeutende Breite über die Ufer.

Der Boden des Diemelthals besteht vom Austritt aus dem Schiefergebirge bis zur Mündung fast überall aus humosem, mit Sand und Kalk gemischtem Lehme auf Geröll- oder Kiesuntergrund. Der Reichthum des Bodens an Pflanzennahrung, die nicht zu hohe Lage des Grundwassers und die günstigen klimatischen Verhältnisse ermöglichen den erfolgreichen Anbau aller Feldfrüchte. Soweit die Grundstücke gegen Ausuferungen oder doch mindestens gegen Ueberströmung geschützt sind, werden sie daher als Ackerland benutzt, besonders am Fuße der Thalwände und nahe bei den Ortschaften oder Gutshöfen; in der Nähe von Warburg tritt an Stelle des Ackerbaus eine reiche Gartenkultur. Die tieferliegenden, besonders die häufiger überschwemmten Flächen dienen als zumeist sehr ertragreiche Wiesen, können aber auch öfters, wo der fruchtbare Oberboden vom Gerölluntergrunde abgespült oder wo das Gelände vom Hochwasser verschottert worden ist, nur als Hutweiden verwandt werden, die stellen-

weise fast als Oedland zu bezeichnen sind. Zwischen Westheim und Liebenau herrschen zwar die Wiesen und Weiden im Thalgrunde vor, finden sich jedoch daneben große Ackerflächen, ebenso von Trendelburg abwärts. Dagegen überwiegen die Wiesen ganz bedeutend in den Gemarkungen Liebenau, Lamerden, Eberschütz, Sielen, Hümme, Stammen und Trendelburg. Nur ganz vereinzelt steht das Grundwasser so hoch, daß die niedrigsten Theile der Wiesen verwässert oder versumpft sind, hauptsächlich in alten, nach der Verlegung des Bettes nicht hoch genug verlandeten Flußschlenken. Ein solcher, noch ständig mit Wasser gefüllter, vom Flusse aus zugänglicher Altlauf bei Germete wird jetzt als Laichschonrevier verwandt. Jene sumpfigen Wiesenstellen sind, wo irgend Vorfluth zu beschaffen war, von den Besitzern trockengelegt worden, theilweise zugleich mit den im Diemelthale ausgeführten Bewässerungsanlagen; eine der wenigen Stellen, an denen sich dies nicht ermöglichen ließ, liegt in der Thalgrube bei Deisel links von der über Trendelburg dorthin führenden Kassel—Bremener Straße, wo die deutlich erkennbare alte Flußschlenke versumpft ist.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Wie schon auf S. 145 erwähnt ist, bietet der Abflußvorgang der Diemel durchaus die Erscheinungen eines Hochwasserflusses. Hauptsächlich ist dies auf die Stärke der Gefälle zurückzuführen, die nicht nur dem Flusse selbst, sondern auch den meisten seiner Nebengewässer eigen ist, ferner auch auf die geringe Durchlässigkeit des Bodens, die auf weiten Strecken des Flußgebiets vorherrscht. Die Stärke des Niederschlags trägt gleichfalls dazu bei, daß oft überreiche Wassermengen zu Thale strömen. Nach Blatt 6 der Kartenbeilagen zeigt der Niederschlag durchschnittliche Jahreshöhen von etwas über 600 mm im Gebiete der unteren Flußstrecken bis hinauf zu über 1000 mm im Quellgebiete. Im Allgemeinen sind also auch hier die Höhenverhältnisse für die Stärke des Niederschlags maßgebend.

Etwa der dritte Theil des jährlichen Niederschlags fällt während der Hochsommermonate Juni bis August, die den regenreichsten Abschnitt des Jahres bilden. Alsdann erfolgt eine merkliche Verminderung des Regenfalls, der im September weit unter dem Durchschnitt aus den 12 Kalendermonaten bleibt. In den nächsten Monaten wird dieser Durchschnittswerth wieder erreicht, in den Wintermonaten Januar und Februar aber nicht aufrecht erhalten. Eine bis in den Hochsommer anhaltende Zunahme des Niederschlags beginnt erst im Mai, da auch im April der Regenfall nur gering ist. Neben den vorherrschenden Hochsommerregen machen sich in der Niederschlagslinie für den Kreislauf des Jahres besonders die Spätherbstregen bemerkbar, die einen ausgeprägten Nebenscheitel derselben, besonders im Gebirgslande, hervorrufen. Faßt man die Monate nach meteorologischen Jahreszeiten zusammen, so besitzt unter den Antheilen, die diesen zufallen, nur der des Sommers ein bedeutendes Ueber-

gewicht, während die übrigen wenig von einander verschieden sind. Auf den Sommer (Juni/August) kommen, wie schon angegeben, im Gesammtdurchschnitt etwa 33%, auf den Herbst (September/November) rd. 23 bis 24%, noch etwa 1% weniger auf den Frühling (März/Mai), sodaß dem niederschlagärmsten Jahresviertel, dem Winter (Dezember/Februar), noch immer etwa 20% der Jahresmenge verbleiben.

Die den Kreislauf des Jahres begleitende Wasserstandsbewegung empfängt ihr Gepräge namentlich durch das Abschmelzen der während der Frostzeiten angesammelten Schneemassen, das sich besonders in den hohen Wasserständen der Monate Februar und März geltend macht. Hierauf beginnt eine Abnahme der Wasserführung, die auch durch die starken Hochsommerregen kaum unterbrochen wird — ein Beweis, daß Verdunstung und Pflanzenwuchs in dieser Jahreszeit nur einen verhältnißmäßig geringen Bruchtheil des Regenfalls der Quellenspeisung zu Gute kommen lassen. Beim Nahen der kälteren Jahreshälfte sind diese Kräfte nur noch in sehr untergeordnetem Maße wirksam, und so beginnt mit dem Eintritte der Herbstregen unverzüglich auch eine Hebung des Wasserspiegels, die erst in der hochwasserreichen Zeit des Frühjahrs ihr Ende erreicht.

Unter den Hochfluthen stehen somit die durch Schmelzwasser und gleichzeitige Regengüsse erzeugten Winter- und Frühjahrsüberschwemmungen an erster Stelle, während die nach sommerlichen Regenfällen zu Thale gehenden Wassermengen meist innerhalb der Ufer zum Abfluß gelangen. Ausnahmen von dieser Regel sind jedoch für keine Jahreszeit ganz ausgeschlossen. Besonders oft treten sie in der Uebergangszeit zwischen Herbst und Winter ein, die in Flußgebieten rein kontinentalen Klimas so gut wie gänzlich hochwasserfrei ist. Das beiweitem größte Hochwasser, das neuerdings an der Diemel vorgekommen ist (November 1890), gehört gerade dieser Jahreszeit an. — Die Eisbildungen bleiben in der Diemel und ihren Seitengewässern gewöhnlich so geringfügig, daß von dieser Seite her selten Gefahren drohen. Indessen hat beispielsweise der Winter 1900/01 eine starke Eisdecke erzeugt, bei deren Lösung ein schwerer Eisgang erfolgte.

Was über die Einwirkung der Seitengewässer bekannt ist, findet sich bereits in der Gebietsbeschreibung auf S. 134/145 erwähnt. Die an der Diemel angestellten Wasserstandsbeobachtungen lassen in dieser Hinsicht leider keine weiter gehenden Rückschlüsse zu, da eine zusammenhängende Beobachtungsreihe nur für einen Punkt des Unterlaufs des Flusses vorliegt. Unter den Seitengewässern des oberen Flußgebiets, die sämmtlich mehr oder weniger als Hochwasserbäche anzusehen sind, zeichnet sich besonders die Hoppecke durch ihren stürmischen Abflußvorgang aus. Etwas zahmer ist die Twiste, der größte Nebenfluß des Diemelgebiets, deren langsamer verlaufendes Hochwasser ebendeshalb mit der einen längeren Weg zurücklegenden Fluthwelle aus dem Quellgebiete zusammentrifft und die Anschwellungen in den unteren Flußstrecken steigert. Dagegen haben die Seitengewässer des Mittel- und Unterlaufs ihre größten Wassermassen bereits abgeführt, wenn die Hauptfluthwelle ihren Scheitel dorthin bringt.

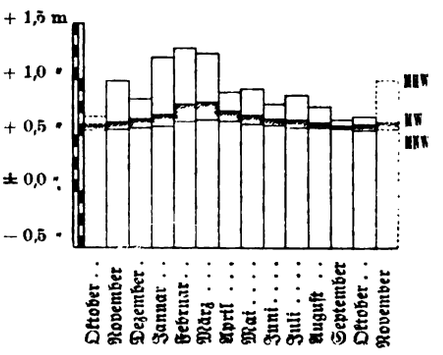
3. Wasserstandsbewegung.

Die soeben erwähnte Pegelstelle ist Trendelburg, wo der Pegel an der gewölbten Brücke im Zuge der Bremer Straße angebracht ist. Regelmäßige Aufzeichnungen der dortigen Wasserstände sind seit dem 1. Januar 1887 vorhanden. Die Beaufsichtigung der Beobachtungen liegt jetzt dem Meliorationsbauamte zu Kassel ob. Die Höhenlage des Pegelnullpunktes ist vorläufig auf + 116,14 m festgestellt. Bis zum 5. Februar 1887 erfolgten die Ablesungen an einem schon im Anfange der vierziger Jahre eingerichteten und demgemäß nach Fußmaß getheilten Pegel, seitdem an einem Pegel mit Metertheilung. Die Errichtung eines Luftdruckpegels für Hochwassermeldungen steht bevor.

Weiter sind noch die im Regierungsbezirke Arnsberg befindliche Pegelstelle Nd.-Marsberg und die in Waldeck gelegene Pegelstelle Wrexen zu nennen. An beiden Stellen wurden die Beobachtungen in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre begonnen, jedoch aus verschiedenen Gründen nicht regelmäßig durchgeführt; gegenwärtig dienen die Pegel hauptsächlich zu Hochwasserbeobachtungen. Betreffs der Höhenlage der Pegelnullpunkte weichen die Angaben etwas von einander ab; wir haben + 246,56 m für Nd.-Marsberg und + 197,94 m für Wrexen angenommen. Vom November 1884 bis zum Juni 1886 ist außerdem noch ein Pegel an der Brücke zu Germete (P. N. = + 165,65 m) und ein solcher an der Brücke zu Offendorf auf amtliche Veranlassung regelmäßig beobachtet worden.

Abb. 9.

Trendelburg (1887/1900)



Die beigefügte Tabelle, der die Abbildung 9 entspricht, zeigt die jährliche

Trendelburg 1887/1900	November m	Dezember m	Januar m	Februar m	März m	April m	Mai m	Juni m	Juli m	August m	September m	Oktober m	Winter m	Sommer m	Jahr m
MNW	0,56	0,57	0,58	0,63	**0,64**	0,63	0,60	0,59	0,57	0,57	0,56	0,55	0,53	0,51	0,49
MW	0,62	0,65	0,69	0,78	**0,80**	0,72	0,68	0,65	0,64	0,62	0,59	0,60	0,71	0,63	0,67
MHW	0,99	0,83	1,20	**1,28**	1,23	0,89	0,92	0,78	0,86	0,76	0,64	0,67	2,05	1,13	2,22

Beobachteter Tiefststand: 0,31 m 31. August und 1. September 1887.

Beobachteter Höchststand: Mehr als 4,80 m 25. November 1890.

Wasserstandsbewegung für Trendelburg im Durchschnitt aus den Jahren 1887/1900. Ihre hervorstechendsten Merkmale wurden bereits oben hervorgehoben. Die Aenderungen des Mittelwassers vollziehen sich in Gestalt einer einfachen Wellen-

bewegung von recht geringfügigem Ausmaße. Der Höchstwerth, der auf den März trifft, liegt nur 0,13 m über dem Jahresmittel. Der im September, also genau ein halbes Jahr später erreichte Tiefstwerth liegt sogar nur 0,08 m unter diesem. Die größten Veränderungen, die von einem Monate zum nächsten vorkommen, beschränken sich auf das winzige Maß von 0,09 m beim Anstiege von Januar auf Februar und 0,08 m beim Abstiege von März auf April. Durch ersteren kommt das Mittelwasser des Februar dem des März bis auf 0,02 m nahe; schon der Februar steht also im Zeichen des Schneeabganges, der oft, wenn auch nur vorübergehend, bereits im Januar eintritt.

Die Beträge des mittleren Niedrigwassers bilden eine ähnliche einfache Wellenlinie, bei welcher der Unterschied zwischen oberem und unterem Scheitel sich aber auf 0,09 m verkleinert. Als Träger der oberen Erhebung der Linie kann man die Monate Februar/April ansehen. Vergleicht man dies mit dem Mittelwasser, so läßt sich schon hieraus erkennen, daß im April zwar höhere Fluthwellen nicht mehr aufzutreten pflegen, wohl aber die Speisung der Quellen aus dem Schmelzwasser immer noch lebhaft ist. Demgemäß befindet sich das mittlere Hochwasser im April auch bereits wieder viel tiefer als in den Monaten zuvor. Im Einzelnen dürfte den monatlichen Werthen dieser Größe noch manches Zufällige anhaften. Daß ihr Scheitel bereits auf den Februar trifft, möchten wir indessen nicht als Zufall ansehen; denn erfahrungsgemäß treten die höchsten Fluthwellen dieser Jahreszeit ein, wenn der erste größere Regenfall im niedrigen Hügellande die Schneedecke plötzlich auflöst, während der gleichzeitige Niederschlag im Berglande oft noch als neuer Schnee fällt. Aus demselben Grunde besitzt auch das mittlere Hochwasser im Januar schon eine sehr hohe Lage, der in einer langjährigen Reihe das des Dezember nicht viel nachstehen würde.

Bis zum Oktober hin bleibt das mittlere Hochwasser dann weit unter der Höhe, die ihm das Frühjahr mit seinen Vorboten verleiht. Sein tiefster Werth fällt wie beim Mittelwasser auf den September, in dem der Niederschlag und die Quellenspeisung nachläßt, die Verdunstung aber noch groß ist. Der Nebenscheitel im Hochsommer würde bei einer längeren Erstreckung der Beobachtungsreihe wohl ausgelöscht werden, obschon er mit einem kräftig hervortretenden Größtwerthe der Niederschlagsstärke Hand in Hand geht. Eine etwas zufällige Erscheinung ist auch das Emporschnellen der Linie von Oktober auf November, da das Hochwasser vom November 1890 den nur 13-jährigen Durchschnittswerth ganz unverhältnißmäßig stark aufhöht. Wenn man, um auf mittlere Verhältnisse zu kommen, die Höhe des damaligen Fluthscheitels etwa durch das mittlere Hochwasser des Jahres ersetzt, so finden wir einen Mittelwerth (0,79 m), der zwischen den entsprechenden Beträgen für Oktober und Dezember liegt, sodaß die Linie von September bis zum Februar hin ohne Unterbrechung ansteigt.

Beim Vergleiche der Zahlen für die Halbjahre sieht man, daß dem Winter beim mittleren Niedrigwasser und beim Mittelwasser nur unerheblich höhere Beträge zufallen als dem Sommer, während beim mittleren Hochwasser der Unterschied sehr bedeutend ist. Das mittlere Hochwasser des Winters bleibt nur um 0,17 m unter dem mittleren Hochwasser des Jahres, das mittlere Hochwasser des Sommers dagegen 1,09 m. Demgemäß weist der Winter ungefähr dieselben

mittleren Wasserstandsschwankungen auf, wie das Jahr selbst, der Sommer aber viel kleinere.

Winter			Sommer			Jahr			
MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	HHW-MNW
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0,18	1,34	1,52	0,12	0,50	0,62	0,18	1,55	1,73	4,49

Die mittlere Schwankung während des Winters beträgt hiernach 88 % des Jahres, die des Sommers aber nur 36 %. Drückt man den Abstand MW—MNW in Prozenten der zugehörigen Schwankung MHW—MNW aus, so ergeben sich für den Winter 11,8 %, für den Sommer 19,4 % und für das Jahr 10,4 %. Auch hieraus sehen wir, daß der Sommer eine gleichmäßigere Wasserführung besitzt als der Winter; denn seine höheren Wasserstände weichen vom Mittelwasser des Halbjahrs weit weniger ab, als beim Winter der Fall ist.

Der höchste bekannte Wasserstand liegt bei Trendelburg um mindestens 4,13 m über dem Mittelwasser des Jahres, der bekannte Tiefststand 0,36 m unter diesem. Die äußerste Wasserstandsschwankung beträgt also schon hiernach 4,49 m, war aber wahrscheinlich noch größer (vergl. S. 523). Für die Pegelstelle Wrexen stellt sich die äußerste Wasserstandsschwankung erheblich kleiner (3,60 m), da die Hochfluth am 24. November 1890 hier auf 3,40 m a. P. stieg, wogegen der Tiefststand nach der zuverlässigsten Angabe — 0,20 m a. P. betragen hat.

4. Häufigkeit der Wasserstände.

Auch in der Vertheilung der Jahreshöchststände zeigt sich die hervorragende Einwirkung der Schneeschmelze. Denn von 13 Jahreshöchstständen trafen 2 auf den Januar, 4 auf den Februar, 3 auf den März und nur je 1 auf die Monate Mai, Juli, August und November. Drei dieser vereinzelten vier Höchststände gehören also gerade den Zeiten des Jahres an (Hochsommer und Herbst), in denen auch die Maxima des Niederschlages eintreten, wogegen der Mai sonst nicht die Jahreszeit so ungewöhnlich heftiger Unwetter bildet, wie 1898 eins eintrat, das den vierten jener Höchststände hervorrief. In der Vertheilung der Tiefststände des Jahres, die oft mehreren Monaten eines Jahres zugleich angehören, herrscht weniger Regelmäßigkeit. Am seltensten fällt der Tiefststand auf die Zeit des Schneeabganges und die unmittelbar darauf folgenden Monate; die Monate Januar bis Juni weisen zusammen nur 5 Tiefststände auf (Januar, April, Mai je 1, Februar 2). Auf die zweite Hälfte des bürgerlichen Jahres kommen dagegen 17 Fälle, also mehr als 3-mal soviel wie auf die ersten 6 Monate, hiervon je 4 auf den September und Dezember, was bei letzterem Monate wohl als Zufall anzusehen ist.

Die erste Tabelle auf S. 521 weist nach, wie die einzelnen Höhenstufen am Pegel im Winter, Sommer und Jahr an der Häufigkeit der Wasserstände betheiligt sind; die zweite enthält die daraus abgeleiteten Zahlwerthe für die Wasserstandsdauerlinie, deren Mittheilung sich erübrigt. Auf Grund dieser

Tabellen sind die Höhen des am häufigsten vorkommenden und des gewöhnlichen Wasserstandes, also SW und GW, berechnet und in der letzten Tabelle mit den übrigen Hauptzahlen zusammengestellt.

Stufen (1887/1900)	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
3,50 m und darüber	2	—	2	0,1	—	0,0
ausschl. 3,50 m bis 3,00 m einschl.	1	—	1	0,1	—	0,0
„ 3,00 m „ 2,50 m „	—	1	1	—	0,1	0,0
„ 2,50 m „ 2,00 m „	8	—	8	0,3	—	0,2
„ 2,00 m „ 1,50 m „	18	3	21	0,7	0,1	0,4
„ 1,50 m „ 1,00 m „	193	65	258	7,6	2,5	5,1
„ 1,00 m „ 0,75 m „	689	575	1264	27,1	22,3	24,7
„ 0,75 m „ 0,50 m „	**1223**	**1293**	**2516**	**48,2**	**50,2**	**49,2**
„ 0,50 m „ 0,25 m „	403	639	1042	15,9	24,8	20,4
Gesammtzahl 1887/1900	2537	2576	5113	100,0	100,0	100,0

Prozentische Gesammtzahl der Wasserstände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe	Winter	Sommer	Jahr	Höhe	Winter	Sommer	Jahr
HHW	100,0		100,0	2,00 m	99,6	100,0	99,8
				1,50 m	98,9	99,8	99,4
3,50 m	99,9		100,0	1,00 m	91,2	97,3	94,3
3,00 m	99,9	100,0	99,9	0,75 m	64,1	75,0	69,6
2,50 m	99,9	100,0	99,9	0,50 m	15,9	24,8	20,4

1887/1900	NNW	MNW	SW	GW	MW	MHW	HHW
	m	m	m	m	m	m	m
Winter	0,36	0,53	0,65	0,67	0,71	2,05	4,80
Sommer	0,31	0,51	0,62	0,62	0,63	1,13	2,55
Jahr	0,31	0,49	0,63	0,65	0,67	2,22	4,80

Der gewöhnliche Wasserstand des Winters liegt nach dieser Zusammenstellung 0,05 m über dem entsprechenden Wasserstande des Sommers. Die nicht mitgetheilten Wasserstandsdauerlinien lassen ersehen, daß diese Beziehung allgemeinere Geltung hat, und zwar in der Weise, daß überhaupt die untersten 70 % aller Wasserstände der betreffenden Jahreshälfte im Sommer um 0,05 bis 0,06 tiefer liegen als im Winter. Den beiden Jahreshälften entsprechen also Wasserstandsdauerlinien, die bis zu jenem Punkte hinauf so gut wie vollkommen parallel mit einander verlaufen. Darüber hinaus entfernen sie sich dann mehr und mehr von einander, bis derjenige Punkt erreicht ist, an dem nur noch etwa

3 % aller Wasserstände übrig bleiben. Während im Winter die obersten 3 % aller Wasserstände die Höhe 1,25 m erreichen oder überschreiten, ermäßigt sich die Höhe für den Sommer auf 1,00 m, welchem Betrage im Winter noch 9 % aller Wasserstände mindestens gleichkommen. Ein Wasserstand über 2,5 m a. P. ist in der sommerlichen Jahreshälfte nur 1-mal, nämlich in der Höhe von 2,55 m am 8. Mai 1898 beobachtet worden; im Winter wurde jener Pegelstand dagegen von 3 Fluthwellen, nämlich bei dem schon erwähnten Hochwasser im November 1890, ferner im Januar 1891 und im Februar 1893 an je 1 Tage überschritten.

Die in der Tabelle auf S. 521 aufgeführten Scheitelwerthe der Häufigkeitslinien der Wasserstände (SW) würde man in den Wasserstandsdauerlinien vergebens suchen. Diese hinterlassen vielmehr den Eindruck, daß die in der Nähe der Mittelwasser gelegenen Wasserstände in ziemlich gleicher Häufigkeit vorkommen. Ein Umstand kann indessen doch zu Gunsten jener durch Rechnung abgeleiteten Scheitelwerthe vorgebracht werden, nämlich der, daß sie noch etwas tiefer unter dem zugehörigen Mittelwasser liegen als der gewöhnliche Wasserstand. Denn diese Erscheinung bildet bei Wasserläufen, deren Abflußvorgang dem des Unterlaufs der Diemel ähnelt, die Regel.

Wir führen schließlich noch an, welche Prozentsätze aller Wasserstände in den einzelnen Monaten unter 0,50 m a. P. blieben, und welche die Pegelhöhen 1,00 und 2,00 erreichten oder überragten. Die größte Zahl der Kleinwasser-

Prozentische Häufigkeitszahlen	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
< 0,50 m	19,3	15,4	21,0	16,2	10,1	13,3	12,2	30,2	**30,4**	25,8	25,7	24,7	15,9	24,8	20,4
≦ 1,00 m	1,7	3,2	9,2	15,4	**18,4**	4,8	4,8	4,3	3,2	1,4	—	2,3	8,8	2,7	5,7
≦ 2,00 m	0,5	—	0,2	**1,0**	0,9	—	0,2	—	—	—	—	—	0,4	0,0	0,2

stände weisen hiernach zufälligerweise nicht die Frühherbstmonate September und Oktober auf, für welche nach S. 518 die Mittelwerthe am niedrigsten ausfallen, sondern die Monate Juni und Juli, während der unmittelbar vorangehende Monat, der Mai, dasjenige Vierteljahr abschließt, dem infolge der Speisung der Quellen durch den Wassergehalt der Schneedecke die kleinste Zahl niedriger Wasserstände angehört. Die höheren Wasserstände treten dagegen, ganz wie es nach dem Verlaufe der Mittelwerthe zu erwarten ist, vorwiegend in den Monaten Februar und März auf, während in den 14 Septembermonaten, welche die Beobachtungsreihe umspannt, der Wasserspiegel niemals die Höhe von 1,00 m a. P. erreichte.

5. Hochwasserverhältnisse. 6. Eisverhältnisse.

Die vervollständigte Beobachtungsreihe umschließt 5113 Tage, von denen nur 12 um die gewöhnliche Beobachtungsstunde einen Mindestwasserstand von 2 m a. P. hatten. Gewiß ist dies eine geringe Zahl, wenn man bedenkt, daß

sogar das mittlere Hochwasser des Jahres noch um 0,22 m über jener Höhe liegt. Noch merkwürdiger erscheint, daß an dieser geringen Zahl von Tagen nicht weniger als 8 Hochfluthen betheiligt sind, nämlich 7 in der winterlichen und eine, schon oben erwähnte, im Monat Mai. Man erkennt hieraus, wie stürmisch die Anschwellungen der Diemel eintreten, wie schnell aber auch wieder eine Ermäßigung des Wasserstandes auf sie folgt. Bei dem großen Hochwasser vom November 1890 wurden z. B. folgende Wasserstände beobachtet:

Tag	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	1.	2.
Höhe (m)	0,51	0,60	0,80	**4,80**	2,00	1,00	0,85	0,84	0,60	0,92	0,91

Nachdem die Hauptmasse des Regens in der Nacht vom 23. zum 24. gefallen war, erhob sich der Wasserspiegel in der Frist eines Tages vom 24. zum 25. um volle 4,00 m oder rund 230 % des Betrages der mittleren Jahresschwankung, fiel dann aber in den nächsten 24 Stunden schon wieder um 2,80 m. Wahrscheinlich ist der Höchststand noch etwas höher gewesen; leider hat die Pegellatte für seine Ablesung nicht ausgereicht. Diese außerordentliche Steilheit der Fluthwelle liegt nun freilich nicht allein am Ungestüme der Wasserführung, sondern auch an der Enge des Hochwasserbetts bei der Pegelstelle. Das rasche Zurücksinken des Wasserspiegels beweist aber doch, daß der ganze Fluß von einer rasch vorwärtsdringenden Fluthwelle mit verhältnißmäßig steiler Form durcheilt worden sein muß. Außerdem hätte die Fluthwelle sonst auch nicht in so kurzer Frist nach Erreichung der Hauptregenstärke (in der Nacht vom 23./24. November) bis zum Unterlaufe des Flusses vordringen können.

Die Witterungsverhältnisse, die dieses gewaltige Hochwasser mit sich brachten, sind im Bd. I erörtert. An dieser Stelle ist nur hervorzuheben, daß das Quellgebiet der Diemel zu den niederschlagsreichsten gehörte, wo der Regenfall im dreitägigen Zeitraume vom Morgen des 22. bis zum Morgen des 25. mehr als 125 mm betrug. Trotz der Heftigkeit des Regens würden die Hochwassererscheinungen wohl nicht einen solchen Umfang angenommen haben, wenn nicht schon eine Reihe vorhergehender Niederschläge den Boden mit Wasser gesättigt und zugleich auch die Feuchtigkeit der Novemberluft einer lebhafteren Verdunstung vorgebeugt hätte.

Auf den Gußregen folgte durch das Vordringen des im Osten lagernden Hochdruck- und Kältegebiets, das nach Hellmann's Ausführungen die Entwicklung der Hochwassererscheinungen wesentlich förderte, ein außerordentlich und empfindlicher Witterungsumschlag. Unter einer Temperaturerniedrigung, die in der zweitägigen Frist vom 24. zum 26. stellenweise das Maß von 20° C. annahm, setzte eine langandauernde Periode von „Eistagen" ein, die nur in der Zeit um den 3./5. Dezember durch ein paar Tage unterbrochen wurde, an denen das Quecksilber des Thermometers nicht unter dem Nullpunkt festgehalten wurde. Ob mit diesem plötzlichen Erscheinen des Winters die vorübergehende kleine Absenkung zusammenhängt, die der Wasserspiegel an der Pegelstelle Trendelburg vom 29. zum 30. November erfuhr, bleibe dahingestellt. Mit Sicherheit kann jedenfalls behauptet werden, daß die darauf folgende, einige Zentimeter mehr als jene betragende Wiederanhebung des Wasserspiegels nicht etwa auf das nachträgliche

Eintreffen einer kleinen Fluthwelle zurückgeführt werden kann; denn der Wasserspiegel behielt die Höhenlage, die er dabei annahm, bis tief in den Winter hinein.

Beim zweitgrößten Hochwasser der Beobachtungszeit, das am 10./11. Februar 1893 stattfand, scheint nur das Flach- und Hügelland von keiner nennenswerthen Schneedecke bekleidet gewesen zu sein, da diese schon am Anfange des Monats durch Regenfälle an frostfreien Tagen aufgezehrt worden war. Der neue Niederschlag, der die Hochfluth herbeiführte, fiel als Gemisch aus Regen und Schnee, und zwar hauptsächlich vom Morgen des 9. bis zum Morgen des 12. Februar. Der Fluß begann in seinem Unterlaufe auch schon am 9. anzuschwellen; doch befand sich der Wasserspiegel am 10. erst 0,60 m über dem vorangegangenen Beharrungswasserstand (0,90 m a. P.), während der weitere Wuchs des Wassers bis zum nächsten Tage 2,00 m betrug und damit 3,50 m a. P. erreichte. Der Abfall des Wassers vollzog sich noch etwas jäher; denn am Tage darauf betrug der Wasserstand bereits wieder 1,00 m a. P. Aehnlich wie im November 1890, zeigte die Fluthwelle, soweit sich nach den täglich nur einmal gemachten Ablesungen überhaupt ein Urtheil hierüber gewinnen läßt, die Form einer einfachen, ziemlich spitzen Welle, deren Vorder- und Rückseite annähernd gleich steil geneigt sind.

In etwas abgeschwächtem Maße gilt dies auch von den beiden nächstgroßen Hochwassern, die im Januar 1891 und im Mai 1898 stattfanden. Beide erreichten nach den vorliegenden Beobachtungen fast gleiche Höhe; denn die beobachteten Fluthscheitel liegen auf 2,53 m am 25. Januar 1891 und 2,55 m am 8. Mai 1898.

Das Hochwasser vom 8. Mai 1898 wurde allein durch frisch fallende Niederschläge erzeugt. Im Quellgebiete der Diemel könnte sich vorübergehend Schnee in den Regen gemischt haben; lagernder Schnee aber war sicher nicht mehr vorhanden. Der Hauptregen fiel, nachdem es an den Tagen zuvor schwach geregnet hatte, vom 6. zum 7. Mai. Unverzüglich stieg auch im Unterlaufe des Flusses der Wasserspiegel, und zwar am 6./7. von 0,78 auf 1,58 m a. P. zu Trendelburg, in den nächsten 24 Stunden dann auf die schon erwähnte Höhe von 2,55 m. Innerhalb dreier Tage sank er dann auf 1,18 m zurück, ohne am nächsten Tage eine noch tiefere Lage zu besitzen. Eine solche Verzögerung des Abfallens, die einen geringfügigen Wassernachschub andeutet, hat sich auch bei den vorher genannten Hochfluthen gezeigt.

Die annähernd gleich hohe Anschwellung im Januar 1891 entstand dagegen durch ein von kräftigen Regenfällen begleitetes Thauwetter, das im gesammten Flußgebiete beträchtliche Schneemengen vorfand. Das Entscheidende waren aber wohl auch in diesem Falle die frischen Regenfälle, da sich die Fluthwelle wieder recht steil gestaltete. Der Regen fiel hauptsächlich vom 23. zum 24., und der Fluthscheitel trat bei Trendelburg bereits wieder am nächsten Tage (25. Januar) ein.

Das Hochwasser, das seiner Höhe nach an 5. Stelle steht, gehört dem März 1888 an, also jenem Monate, dem in der Geschichte der in Norddeutschland aufgetretenen Hochfluthen eine dauernde Stelle sicher ist. Im Gegensatze zu den zuvor besprochenen Hochfluthen war in diesem Falle die Rückseite der Fluthwelle wesentlich flacher, als ihr vorderer Hang. Denn der Wasserspiegel hob sich vom

9. zum 10. März aus der Höhe von 0,48 m auf 2,39 m a. P., vielleicht auch noch etwas höher, also um mindestens 1,91 m; erst vier Tage darauf hatte er sich wieder um 1,50 m gesenkt, wie folgende Reihe zeigt:

Tag.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Höhe (m)	0,48	**2,39**	2,30	2,00	1,20	0,89	0,84	0,72

Auch diesmal bildete ein plötzlicher Umschlag des Wetters die Ursache der Ueberschwemmung. Noch am 5. März hatten unter der Wechselwirkung eines ozeanischen Hochdruckgebiets und eines über Pommern lagernden Tiefdruckgebiets kalte nördliche und nordwestliche Winde geherrscht und vielfach Schneefälle gebracht. Unter einem schnellen Abzuge jenes Tiefs in das innere Rußland hinein ging die Herrschaft über die Wetterlage schnell auf ein neues, an der Westküste Norwegens lagerndes Tiefdruckgebiet über, das der gesammten Luftströmung über dem westlichen Deutschland plötzlich eine Richtung aus Westen bis Süden gab und unter der hiermit verbundenen kräftigen Erwärmung vielfache Regenfälle herbeiführte.

Die 6. Stelle nimmt ein Hochwasser ein, das gegen das Ende des Monats Februar 1897 eintrat und nach Ursache und Verlauf wesentlich von allen höheren Hochwassern des Flusses abweicht. Es ist das einzige, bei dem 2 scharf geschiedene Fluthwellen mit annähernd gleicher Scheitelhöhe einander folgten, wie aus folgenden Wasserstandsaufzeichnungen hervorgeht:

Tag	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28. Febr.	1.	2.	3. März
Höhe (m)	0,77	0,90	1,70	1,78	**2,15**	1,70	**2,10**	1,70	1,46	1,22	1,22	1,10

Die meteorologischen Verhältnisse lagen insofern eigenartig, als um die Mitte des Monats über dem westlichen Europa hoher Luftdruck die Oberhand gewann und schönes mildes Wetter ohne erhebliche Niederschläge brachte, das zum Theil ein geradezu frühlinghaftes Gepräge trug. Die niedrigeren Gebietstheile waren infolge dessen schon lange vor dem Eintreten der Anschwellung nicht mehr mit Schnee bedeckt, und stärkere Regenfälle sind nicht vorgekommen. Das Hochwasser scheint also dadurch veranlaßt worden zu sein, daß die ständige Zunahme der Wärme nun auch im Berglande mit der Schneedecke aufräumte. Besonders hoch wurde die Lufttemperatur am 26. Februar, womit der zweite Wellenscheitel zusammenhängen mag. Erwähnt sei noch, daß 3 Tage nachher eine Verzögerung des Abfallens eintrat, ähnlich wie bei den erstgenannten Hochfluthen, und der Wasserspiegel erst dann weiter sank.

Diese 6 größten Hochwasser des Flusses stellen also nach Ursache und Verlauf der Erscheinung recht verschiedene Arten dar, denen aber die rasche Anschwellung des Flusses gemeinsam ist. Auch darin stimmen sie überein, daß die Eisverhältnisse bei ihnen keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielten. Abgesehen von Wintern mit so strengem und anhaltendem Froste wie 1900/01, friert die Diemel bei der Schnelligkeit, mit der ihr Wasser infolge des starken Gefälles strömt, selten ganz zu, und meistens auch dann nur für kurze Zeit. Eine ernstliche Eisversetzung, die durch Sprengung beseitigt werden mußte, ist beispielsweise im Februar 1893 oberhalb der Eberschützer Brücke vorgekommen. Gewöhnlich pflegt das Eis beim Uebergange über die Mühlenwehre in kleine Stücke zu zerschellen und glatt abzugehen.

7. Wassermengen.

Eine werthvolle zusammenhängende Reihe von Wassermengenmessungen ist in der Zeit vom April 1900 bis März 1901 mit Schwimmern unter den bereits auf S. 359 gemachten Voraussetzungen ausgeführt worden. Indem wir uns vorbehalten, auf die Ergebnisse eingehend zurückzukommen, mögen hier nur einige kurze Bemerkungen darüber Platz finden. Da die Meßstelle 300 m unterhalb der Straßenbrücke bei Helmarshausen liegt, wo die Diemel alle Seitengewässer bereits aufgenommen hat, können die gefundenen Wassermengen ohneweiters auf das ganze Niederschlagsgebiet bezogen werden, dessen Flächeninhalt an der Mündung bei Karlshafen 1762 qkm beträgt. Die Mengen entsprechen den Ablesungen an einem für die Beobachtungszeit gesetzten Pegel bei Helmarshausen, dessen Wasserstandverhältnisse sonst nicht bekannt sind. Es ist also nothwendig und ohne großen Fehler auch angängig, die für Helmarshausen ermittelte Wassermengenlinie auf den Trendelburger Pegel zu beziehen, von dem auch für die Zeit der Messungen tägliche Beobachtungen vorliegen. Unter der noch nachzuprüfenden Annahme, daß das Verhältniß zwischen der mittleren Geschwindigkeit und der gemessenen Oberflächengeschwindigkeit 0,73 beträgt, ergiebt sich eine in den Grenzen — 0,11 bis + 2,20 m a. P. Helmarshausen genügend genaue Wassermengenlinie, die sich in Beziehung setzen läßt zu den entsprechenden Pegelständen von etwa 0,6 bis 2,0 m a. P. Trendelburg. Danach wäre die Abflußmenge beim MW des Sommers auf rd. 8, beim MW des Jahres auf rd. 9 und bei dem des Winters auf rd. 10 cbm/sec, ferner für das MHW des Sommers auf rd. 44, für das des Winters auf rd. 120 und für das des Jahres auf rd. 135 cbm/sec anzunehmen. Die zugehörigen sekundlichen Abflußzahlen für die gesammte Gebietsfläche betragen in runden Zahlen: beim MW des Sommers 4,5, des Jahres 5,1, des Winters 5,7 l/qkm, beim MHW des Sommers 0,025, des Winters 0,068, des Jahres 0,077 cbm/qkm.

Mit dieser Angabe für das mittlere Hochwasser stimmt die beim Entwurfe zum Ausbaue der mittleren und unteren Diemel gemachte Annahme einer Wassermenge von 132 bis 140 cbm/sec gut überein. Sicherlich zu hoch gegriffen ist dagegen die Annahme für das größte Hochwasser vom November 1890 mit 780 cbm/sec, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 0,442 cbm/qkm. Eine freilich äußerst unsichere Weiterführung der neu ermittelten Wassermengenlinie ergiebt für 4,80 m a. P. Trendelburg eine Abflußmenge von nicht über 500 cbm/sec; jedoch läßt die bedeutende Einwirkung dieser Hochfluth auf den Wasserstand der Weser vermuthen, daß der nicht genau bekannte Höchststand etwas höher gelegen und die Größtmenge rd. 600 cbm/sec betragen haben dürfte, was der sekundlichen Abflußzahl 0,340 cbm/qkm entspricht. Für dasselbe Hochwasser ist beim Entwurfe zum Ausbaue der oberen Diemel die sekundliche Abflußzahl auf 0,456 cbm/qkm, also die Abflußmenge z. B. für die Strecke Westheim—Wrexen (rd. 400 qkm) auf rd. 182 cbm/sec angenommen worden. Wahrscheinlich ist dies zu niedrig, da die Wassermenge bei dem erheblich kleineren Hochwasser vom 28. Januar 1901 etwa 136 cbm/sec (sekundliche Abflußzahl 0,340 cbm/qkm) betragen haben soll. Die bezeichnete Annahme mag wohl für die unterste Strecke des Oberlaufs zu-

treffen, dürfte aber nach oben hin bedeutend größer zu wählen sein, z. B. für Nd.-Marsberg auf rd. 0,70 bis 0,80 cbm/qkm.

Unterhalb der Nd.-Marsberger Straßenbrücke haben 1887/88 einige Wassermengenmessungen am dortigen Ueberfallwehre stattgefunden. Dabei stellte man zunächst mit Schwimmern die Oberflächengeschwindigkeit der ankommenden Wassermenge fest, berechnete hieraus die mittlere Geschwindigkeit und wandte dann auf diese und die Ueberströmungshöhe des Wehres die Formel für die Abflußmenge beim vollkommenen Ueberfalle an. Nach den Wasserständen a. P. Nd.-Marsberg geordnet, waren die Ergebnisse folgende, wobei die sekundliche Abflußzahl der rd. 340 qkm großen Gebietsfläche entspricht:

Tag	Wasserstand m a. P.	Wassermenge cbm/sec	Abflußzahl l/qkm
16. 3. 1887	0,37	3,72	10,9
13. 2. 1887	0,46	6,60	19,4
18. 2. 1888	0,57	8,00	23,5
26. 3. 1888	0,77	17,60	51,8
11. 3. 1888	1,35	58,50	172,1

Zur Würdigung dieser Zahlen sei bemerkt, daß im Februar und März 1887 ungewöhnlich niedrige Wasserstände herrschten, während am 18. Februar 1888 der Wasserspiegel bei Trendelburg ungefähr in der Höhe des MNW des Winters lag. Das Hochwasser vom März 1888, bei dem die letzterwähnte Messung ausgeführt wurde, hat bei Trendelburg das mittlere Hochwasser des Jahres wenig überschritten und an der Diemelmündung wahrscheinlich etwa 144 cbm/sec abgeführt. Beim gleichen Verhältnisse für die Größtmenge wäre diese am Ueberfallwehre unterhalb Nd.-Marsberg auf (58,5 : 144) 600 = 244 cbm/sec zu schätzen, die sekundliche Abflußzahl auf 0,718 cbm/qkm. Für die kleineren Wasserstände scheinen die Wassermengen bei Nd.-Marsberg zu groß ermittelt zu sein. Die sonstigen älteren Ermittlungen über die Abflußmenge beim Wehre der Trendelburger Mühle und an anderen Stellen des Mittel- und Unterlaufs kommen sämmtlich nicht in Betracht.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten. Ent- und Bewässerungsanlagen.

Die geschichtliche Entwicklung der Meliorationen im Diemelgebiete ist bei Betrachtung der Anbauverhältnisse auf S. 148/153 mitgetheilt. Dabei konnten jedoch die im Diemelthale selbst ausgeführten Ent- und Bewässerungsanlagen nur kurz erwähnt werden, während ihre nähere Darstellung im Zusammenhange mit den Flußbauten erfolgen muß. Wir unterscheiden in dieser Beziehung die Unternehmungen am Quellbache und Oberlaufe bis O.-Marsberg, deren Bedeutung gering ist, von denen am Oberlaufe unterhalb Nd.-Marsberg, die den breitesten Raum erfordern, und von denen am Mittel- und Unterlaufe im Regierungsbezirke

Kassel. Die letztgenannte, ehemals kurhessische Flußstrecke unterliegt bereits seit Jahrzehnten einer sachverständigen Aufsicht in höherem Grade als die obere Diemel. Im Regierungsbezirke Arnsberg und im Fürstenthume Waldeck bestanden bisher überhaupt keine Bestimmungen über die Räumung und Instandhaltung der Diemel, während die im Mindener Regierungsbezirke bestehende, die Vorfluth betreffende Polizeiverordnung vom 30. Juni 1887 den Gemeinden oder Kreisverbänden freistellte, durch einen Techniker die normalen Breiten und Tiefen ermitteln zu lassen; dies war aber für die Diemel nicht geschehen, und den Schaukommissionen fehlten sowohl die technischen Unterlagen, als auch die sachverständige Berathung. Gleich nach den Verheerungen der Hochfluth vom 24. November 1890 war Sorge dafür getroffen worden, daß die Entwürfe für die Wiederherstellung und den Neubau der zerstörten Bauten zur Prüfung den zuständigen Meliorationsbauämtern zugingen, die einer weiteren Verschlechterung der Hochwasserverhältnisse vorbeugen sollten. Um nun in dieser Beziehung und in den Maßnahmen für die Instandhaltung des Flußbettes die wünschenswerthe Einheitlichkeit herbeizuführen, sind die Präsidenten der betheiligten 3 preußischen Regierungsbezirke mit dem Landesdirektor von Waldeck 1897 dahin übereingekommen, übereinstimmende Schauordnungen zu erlassen. Die Polizeiverordnung über die Flußschau im Regierungsbezirke Arnsberg vom 25. November 1897 erstreckt sich auch auf die Nebenbäche Itter, Hoppecke und Glinde, sowie für das Edergebiet auf die Eder und Orke. Danach soll die Flußschau in Zwischenräumen von 2 bis 3 Jahren, möglichst im Frühjahre, unter Betheiligung des zuständigen Meliorationsbaubeamten vorgenommen werden.

a) Am Quellbache.

Für den in Preußen gelegenen Theil des Quellbachs und die obere Diemel bis O.-Marsberg, sowie für die Nebenbäche Itter und Hoppecke wurde 1895/96 die Frage des Ausbaues eingehend untersucht, wobei sich ergab, daß ein dringendes Bedürfniß dafür nicht vorläge und die Kosten nicht im richtigen Verhältnisse zu dem erreichbaren Nutzen stehen würden. Da diese Wasserläufe in zumeist sanften Windungen schmale Wiesenthäler durchfließen, in denen ihre Betten mit niedrigen, bestrauchten Ufern eingeschnitten sind, kommen nur an wenigen Stellen eigentliche Verwilderungen vor, besonders unterhalb der mit großem Geldaufwande ausgebauten Strecke bei O.-Marsberg. Als Uebelstände wurden bezeichnet: 1) die wenig widerstandfähigen bäuerlichen Bewässerungswehre, die vom Hochwasser leicht zerstört werden, 2) große Schutthalden von Steinbrüchen und Erzgruben, die bei Hochwasser Gerölle liefern, 3) Kiesgruben in der Thalsohle, aus denen weit mehr Geschiebe stammen als von den an der Diemel und Itter selten vorkommenden abbrüchigen Ufern. Bei der 1897 bewirkten Flußschau wurde außerdem noch die Beseitigung der im Bachbette vorgefundenen Baumstümpfe und eine gründliche Räumung von hineingewachsenen Weidenbäumen und Sträuchern als nothwendig bezeichnet. — Am waldeckischen Theile des Diemel-Quellbachs ist die Beseitigung der Uferabbrüche und der hiermit zusammenhängende Ausbau innerhalb der Gemarkungen Usseln, Giebringhausen und Heringhausen in Aussicht genommen, für erstere beiden in Verbindung mit dem noch schwebenden Zusammen-

legungsverfahren. Ueber den gleichzeitig die Bewässerungsanlagen umfassenden Entwurf für 0,45 qkm Thalfläche in den Gemarkungen Wethinghausen [illegible] und Heringhausen, veranschlagt auf 21 000 Mark, wird zwischen den Behörden und betheiligten Grundbesitzern verhandelt

Statt des allgemeinen Ausbaues entschloß man sich zur Verbesserung von 4 besonders schlechten Stellen an der Hoppecke (vergl. [illegible]) und der oben erwähnten Stelle an der Diemel bei [illegible] Marsberg. Der [illegible] bearbeitete Entwurf ließ sich zwar aus Mangel eines Trägers nicht zur Ausführung bringen; jedoch erklärte sich die Eisenbahnverwaltung [illegible] durch Wegnahme der Kiesbänke für ihre Zwecke die [illegible] zu beheben. — Oberhalb dieser Stelle ist der Flußlauf [illegible] mit der Zusammenlegung der Gemarkung [illegible] Marsberg und mit der [illegible] 1870/71 hergestellten Wiesenmelioration [illegible] ausgebaut [illegible] diesen Ausbau die beiden neu angelegten Bewässerungswehre [illegible] Bestand gehabt hätten. Noch bevor die Uferdeckungen [illegible] waren, trat ein ungewöhnliches Hochwasser im März [illegible] Beschädigungen und einen großen Uferabriß am [illegible] Nach Wiederherstellung dieser Schäden wurde bei [illegible] vom 24. November 1890 durch [illegible] der [illegible] rechten und am zweiten Wehre auf der linken [illegible] angerichtet, daß die Ausbesserungen [illegible]

Schon früher hatte auf Veranlassung [illegible] ein Ausbau der [illegible] mündung bis [illegible] Marsberg [illegible] zu beschreibenden [illegible] [illegible]

etwa dahin, wo die Diemel den Fuß des Pieſtenberges bei Stadtberge, dem Einfluſſe der Hoppecke gegenüber, zuerſt erreicht, die Regulierung ſich vorzugsweiſe darauf erſtrecken müſſen, daß a) die feſten Stauwehre beſeitigt und durch bewegliche Stauſchleuſen erſetzt werden, daß ferner b) das Flußbett von den großen Steinen und Baumſtämmen gereinigt, c) in die Felsbänke, welche den regelmäßigen Abfluß des Waſſers hindern, Rinnen geſprengt, d) das Flußbett von den kleinen Geſchieben, welche ſich in demſelben aufgehäuft haben, gereinigt und der Abraum auf die Ufer geſchafft werde. Eine eigentliche Regulierung durch Befeſtigung der Ufer und Begradigung des Stromlaufs erſcheint auf dieſer Strecke nur an wenigen Stellen angemeſſen, da die Koſten der hierdurch nothwendig werdenden Arbeiten im Verhältniß zu dem nicht erheblichen Umfange der im Flußgebiete belegenen Grundſtücke zu bedeutend werden dürften. Beſondere Erwähnung verdient die Diemelbrücke (bei Nd.-Marsberg) an der Chauſſée nach Bredelar, deren geringe Durchlaßöffnungen zu einer im hohen Grade ſchädlichen Anſpannung des Waſſers geführt haben."

b) Am Oberlaufe von Nd.-Marsberg bis zur Provinzgrenze. (Frühere Zuſtände, Plan für den Ausbau.)

Um auch für den Oberlauf der Diemel ein anſchauliches Bild über die Zuſtände vor dem Beginne eingreifender Flußbauten und Meliorationen zu geben, fahren wir mit dem oben mitgetheilten Berichte von 1852 fort:

„Von dem Einfluſſe der Hoppecke an gewinnt das Diemelthal zwiſchen Stadtberge und Wrexen eine erhebliche Breite, und die Zerſtörungen zeigen ſich in ſehr erweitertem Umfange. Von hier aus tritt die Nothwendigkeit einer ſorgfältigen Regulierung und Erhaltung der Ufer in Verbindung mit einer angemeſſenen Verkürzung des Stromlaufs um ſo dringender hervor, als das ganze Thal mit den darin belegenen werthvollen Wieſen und Ackergrundſtücken der vollſtändigſten Verwüſtung preisgegeben ſein würde, falls nicht dem Strome ein beſtimmtes Bett angewieſen und dies dem Bedürfniſſe entſprechend reguliert würde. In Verbindung mit den betreffenden Regulierungsarbeiten würde die Anlage der Zuleitungsgräben u. ſ. w. zur Wieſenbewäſſerung, ſowie die Aufſtellung eines Reglements für dieſen Zweck erfolgen müſſen, da die unregelmäßige und wilde Benutzung des Diemelwaſſers für die Wieſenkultur nach erfolgter Regulierung nicht mehr zuläſſig ſein würde. — Das außerordentlich fehlerhaft angelegte Stauwehr der Papiermühle unterhalb Stadtberge, das Stauwerk bei Weſtheim, das Stauwerk bei Billinghauſen und die Brücke zu Wrexen (dem Fürſtenthume Waldeck angehörig) ſind ebenſo viele Herde der Zerſtörung und Verwüſtung für die oberhalb belegenen Grundſtücke. — Bei der weiteren Beſichtigung des Diemelthals bis nach Scherfede hin zeigten ſich in mehr oder minderem Umfange dieſelben Verwüſtungen wie in der Nähe und unterhalb von Stadtberge. Ueberall ergab wie dort der Augenſchein, daß das Hochwaſſer für alle im Thale belegenen Grundſtücke gleich gefährlich iſt, und daß die Veränderlichkeit des Stromlaufs, wenn derſelben nicht feſte Schranken geſetzt werden, hinſichtlich der von ihr für den dortigen Grundbeſitz drohenden Gefahren nicht zu berechnen iſt.

„Die Besichtigung des Diemelthals zwischen Scherfede und Warburg und von da bis zur kurhessischen Grenze ergab denselben Befund häufiger Verwüstungen, welche in der Feldmark Ossendorf eine in der That erschreckende Ausdehnung gewinnen. Dieselben unterscheiden sich von denjenigen bei Stadtberge und Westheim in nichts als darin, daß die dort bemerkten gröberen Geschiebe aus dem Gebirge nicht bis hierher getragen sind, sondern nur kleinere Geschiebe, wiewohl in nicht geringerem Maße, ihre Stelle einnehmen. Durch eine entsprechende Regulierung des Mühlen-Zuleitungsgrabens von Rimbeck aus läßt sich auch hier mit der Stromkorrektion eine Landesmelioration durch Bewässerungsanlagen in dem großartigsten Umfange bewirken. Die Chausséebrücke bei Warburg bietet dem Strome, der sonst an dieser Stelle ziemlich feste Ufer hat und auch bei dem Hochwasser ziemlich regelmäßig verläuft, einen höchst schädlichen Widerstand, welcher zu beseitigen sein wird."

Diese Schilderung wird durch ein nach örtlicher Besichtigung am 20. September 1858 vom Geheimen Baurath Anders abgegebenes Gutachten über Vereinfachung des inzwischen bearbeiteten Wurffbain'schen Entwurfes zum Ausbaue der Diemel ergänzt: „Bei einer dem enormen Gefälle entsprechenden Geschwindigkeit von mindestens 7 bis 9 Fuß (2,2 bis 2,8 m) in der Sekunde gewinnt die Hochwassermasse eine lebendige Kraft des Stoßes, welche die Widerstandsfähigkeit des Bettes, der Ufer und der Thalsohle beiweitem übersteigen, daher auf dieselben zerstörend einwirken und die abgebrochenen erdigen Bestandtheile mit sich fortreißen muß. In dieser Weise zeigt die Diemel das unverkennbare Bestreben, durch Unterspülung und Einstürzung der Ufer ihr wildes, mit Steingerölle angefülltes Fluthbett in immer größeren Krümmungen auszubilden und fortgesetzt zu erweitern, während dabei zugleich in dem an sich nur 90 bis 250 Ruthen (340 bis 950 m) breiten Thale die fruchtbaren Wiesen- und Ackerflächen an Ausdehnung verlieren und diese Verheerungen um so rascher fortschreiten müssen, als die Thalsohle zum Theil mehrere Fuß über den höchsten Inundationen des Flusses liegt und die von den abbrüchigen Ufern weit in den festen Boden zurückreichenden Spalten und Brüche größere Erdmassen auf einmal zum Absturz bringen. Die an einigen Stellen des Thales von den Grundbesitzern unternommenen Versuche, durch Befestigung oder dammartige Erhöhung der Ufer die hinterliegenden fruchtbaren Gründe vor weiteren Verwüstungen sicherzustellen, haben sich nicht als erfolgreich bewährt; vielmehr sind diese aus Faschinen und großen Bruchsteinen konstruierten, ziemlich kostbaren Bauanlagen nach kurzem Bestande durch die Gewalt des reißenden Fluthstromes wieder zerstört worden.

„Nach diesen und ähnlichen ungünstigen Erfahrungen an anderen Gebirgsflüssen durfte wohl als feststehend angenommen werden, daß auf dem vorgedachten Wege, nämlich durch bloße Verbauung der Ufer, eine nachhaltige Verbesserung des Fluthwasserlaufs der Diemel und Abwendung der bisherigen schädlichen Einwirkung desselben auf den Thalboden sich nicht erreichen lasse, abgesehen davon, daß zur Durchführung einer derartigen Flußregulierung unverhältnißmäßig große Kosten erforderlich sein würden. Von dieser Ueberzeugung ausgehend, hat Herr Regierungsrath Wurffbain dem vorliegenden Projekte ein anderes System zu

Grunde gelegt, welches im Wesentlichen darauf beruht: den Hochwasserstrom durch Stauschwellen in seinem Abflusse aufzuhalten und außerhalb des auf eine geringere Breite, aber durch diese Querverdämmungen beschränkten Fluthbettes in seiner Geschwindigkeit zu ermäßigen.

„Denn bei einer derartigen Leitung des Fluthstromes darf mit Sicherheit erwartet werden, daß nicht nur eine Räumung und Vertiefung der eigentlichen Flußrinne erfolgen werde, sondern daß auch, worauf es hauptsächlich ankommt, die seitwärts abgeschnittenen, zwischen den Stauschwellen belegenen Wasserkolke, Stein- und Kiesfelder mit den aus der langsamer fließenden Wassermasse naturgemäß sich niederschlagenden gröberen und feineren Sinkstoffen nach und nach sich ausfüllen, erhöhen und dadurch mit der Zeit wieder kulturfähig werden müssen. Für diesen Zweck durfte selbstverständlich das alte serpentinenartig gekrümmte Flußbett nicht beibehalten werden, weil es in diesem Falle unmöglich gewesen wäre, den Stauschwellen die erforderliche vertikale Lage gegen den der Richtung des Thales folgenden Fluthstrom zu geben, und außerdem auf eine regelmäßige Ablagerung der Sinkstoffe nicht zu rechnen sein würde, so lange das Hochwasser mit Vehemenz in die Krümmungen einfallen und abwechselnd von einem Ufer gegen das andere geworfen werden könnte. Es ist deshalb in dem Diemel-Regulierungsprojekte auf die Herstellung eines möglichst graden, nur 5 bis 6 Ruthen (19 bis 22,5 m) breiten Flußbettes Bedacht genommen worden, bis an welches die gedachten Traversen von beiden Thalseiten aus quer durch die alten Wasserläufe und Steinfelder vorgebaut und sowohl in der Krone, als besonders an den Köpfen so solide befestigt werden sollen, daß sie dem einige Fuß hoch überfallenden und daran vorbei strömenden Hochwasser zu widerstehen vermögen. Sonach stimmt das vorgeschlagene System im Prinzipe sehr nahe mit demjenigen überein, welches bei der Korrektion großer Ströme für die Schiffahrt in Anwendung kommt."

Unter Hinweis auf die günstigen Erfolge des auf S. 498/9 erwähnten ähnlichen Ausbaues an der waldeckischen Eder und an der Aar (Rheinprovinz) empfahl Anders, „auch das zwischen Nd.-Marsberg und Warburg auf langen Strecken in noch höherem Grade verwüstete Thal der Diemel durch Anwendung solcher technischen Mittel einer gleichen Melioration zu unterwerfen. Sollen freilich die Kosten der Anlage und Unterhaltung der nöthigen Bauwerke allein oder auch nur zum größten Theile von den Eigenthümern der bereits völlig deteriorierten Grundstücke getragen werden, so darf auf eine angemessene Verzinsung des Baukapitals durch den erhöhten Nutzungsertrag von den wieder kulturfähig gemachten Grundstücken allerdings nicht gerechnet werden. Eine derartige Kostenrepartition würde indessen in einem Falle wie der vorliegende auch ganz ungerechtfertigt sein, wo es sich weniger um die Wiedergewinnung des durch die Fluthen bereits zerstörten, als vielmehr um die Erhaltung des noch vorhandenen und deshalb für die Anwohner um so werthvolleren Theiles der Thalfläche und des anstoßenden Thalrandes handelt."

Während Wurffbain für die Stauschwellen, deren Köpfe durch vorgeschüttete größere Steine gegen Unterspülung geschützt werden sollten, eine besondere Verstärkung durch Anlegung 2-fach geböschter seitlicher, mit großen lagerhaften

Bruchsteinen abgepflasterter Steinschüttungen vorgesehen hatte, hielt Anders eine solche Verstärkung mit Rücksicht auf die baldige Verlandung der Werke nicht für nothwendig, zumal auch an der Eder und Aar „die Stauschwellen einfach aus zwei Reihen mit Kies ausgefüllter Flechtzäune bestehen, deren Oberfläche nicht einmal überall abgepflastert, sondern meistens nur mit gröberen Flußgeschieben abgedeckt ist." Eine Verlegung und den Neubau der 4 Mühlenwehre empfahl Anders nicht, weil ihr Rückstau bei dem starken Gefälle wenig weit aufwärts reicht und bei Hochwasser ganz verschwindet, „die zweckmäßigere Lage und Einrichtung dieser Stauwerke auf die Richtung und Stärke der Hochwasserströmung im Allgemeinen keine irgend bemerkbare günstige Einwirkung haben, vielmehr nur die Verbesserung weniger Morgen des unmittelbar anstoßenden Fluthterrains vermitteln kann"; wegen dieses geringen Vortheils wäre die Aufwendung großer Summen keinenfalls zu rechtfertigen. Für unbedingt nothwendig hielt er dagegen, „die Regulierungswerke in, nach dem Gefälle des Flusses zu bemessenden Entfernungen so anzuordnen, daß zwischen denselben eine gleichartige Ermäßigung der Hochwasserströmung eintreten und ein nahe gleich hoher Ueberfall des Wassers über die Krone dieser Stauwerke stattfinden muß. An Stellen, wo die geschlossene Leitung des Wassers in dem uferlosen neuen Flußbette und deshalb ein näheres Zusammenrücken der Traversen nothwendig wird, ist die vorgedachte, stets im Auge zu haltende Rücksicht durch eine niedrigere Lage der Werke auszugleichen, in der Art, daß das Gefälle des Flusses auf mehrere Ueberfallstellen von geringerer Höhe vertheilt wird, die Neigung des Wasserspiegels in den Zwischenräumen aber ungefähr sich gleich bleibt."

c) Am Oberlaufe von Nd.-Marsberg bis zur Provinzgrenze. (Aeltere Versuche zur Verbesserung der Mißstände.)

Vor dem weiteren Eingehen auf die Verwirklichung der Wurffbain-Anders'schen Vorschläge sei noch ein Blick geworfen auf die nach S. 531 erfolglos gebliebenen älteren „Versuche, durch Befestigung oder dammartige Erhöhung der Ufer die hinterliegenden fruchtbaren Gründe sicherzustellen".

Nachdem Preußen die Herrschaft über das ehemals zu Kurköln und zum Fürstbisthume Paderborn gehörige Westfalen angetreten hatte, wurde bereits 1816 in Erwägung gezogen, in welcher Weise die Deckung der in jenen Landestheilen befindlichen Uferstrecken der Diemel und die Abwehr gegen ihre Ueberschwemmungen zu bewirken sei. Es kam aber damals nur zur Aufnahme von Flußkarten und eines Nivellements des Oberlaufs zwischen Stadtberge (Nd.-Marsberg) und der kurhessischen Grenze. Zwar wurde die Dringlichkeit der „Maßregeln zur Bändigung des wilden Diemelflusses", die 1822 von der technischen Ober-Baudeputation empfohlen waren, von der Staatsregierung anerkannt, aber eine Betheiligung hierbei mit dem Bemerken abgelehnt, daß sie durch die Anlieger zu besorgen seien. Ein hiernach Ende 1822 aus dem Dispositionsfonds des Oberpräsidenten bewilligter Betrag von 100 Thalern als Unterstützung „eines folgenreichen Musterbaues im Kreise Büren" gab wohl Veranlassung zur Herstellung des ersten Uferdeckwerks bei Westheim. In den folgenden Jahren scheint auf Veranlassung der

Mindener Regierung in ihrem Bezirke eine gründliche Räumung der Ufer von altem Weidengestrüppe bewirkt worden zu sein, weil die Stammweiden den Verlauf des Hochwassers und Eisganges behinderten und Auskolkungen des Ufers hervorriefen. Die Anlieger wurden angewiesen, die zwangsweise freigelegten Ufer nach Art jenes „Musterbaues" zu befestigen, unterließen dies aber, obwohl ihnen Beihülfen in Aussicht gestellt und zu diesem Zwecke 1828 von der Staatsregierung 500 Thaler für die Befestigung der Diemelufer zwischen Scherfede und Offendorf überwiesen wurden. Die in den zwanziger Jahren eingeführten, mit Waldeck gemeinschaftlichen Flußschauen gab man 1831 wieder auf, weil die Anlieger den gemachten Auflagen nicht nachkamen und keine Handhabe geboten war, diese durchzusetzen.

In den dreißiger Jahren blieb die Diemel sich selbst überlassen; nur auf der waldeckischen Seite nahmen einzelne Besitzer Schutzbauten vor, indem sie die niedrigen Stellen ihrer Ufer dammartig erhöhten und die Böschungen dieser Verwallungen mit Faschinen und Steinschüttung abdeckten. Im Januar 1845 berichtete dann die Mindener Regierung: „Die Verwilderung der Ufer dieses Privatflusses hat in den Vorjahren und bis in die neueste Zeit hinein an einzelnen Strecken große Verwüstungen der angrenzenden Ländereien herbeigeführt und ganze Morgen Landes abgeschwemmt, besonders in den Feldmarken Westheim, Scherfede, Rimbeck und Offendorf." Gründliche Abhülfe wäre nach Ansicht der Regierung nur möglich, wenn die Anlieger zu einem Verbande für den gemeinsamen Ausbau des Flusses vereinigt würden. Da es keine gesetzliche Grundlage für einen solchen, ohne Zwang nicht durchführbaren Verband gab, glaubte die Regierung im Einvernehmen mit Waldeck, wenigstens für die Grenzstrecke Westheim—Scherfede den Ausbau durchsetzen zu können, weil hier das öffentliche Interesse bestand, einer Verdunkelung der Landesgrenze durch Festlegung des Flußbettes vorzubeugen. Die 1846/48 geführten Verhandlungen ergaben aber, daß es zweckmäßiger sei, die Grenzregulierung von der Flußregulierung getrennt zu halten und die Vereinigung der Anlieger bis zu der in Aussicht genommenen Separation der Ufer-Gemarkungen zu vertagen.

Beachtenswerth erscheint, daß bei dem geplanten Ausbau der Grenzstrecke ein Doppelprofil zur Ausführung kommen sollte mit 10,5 m Breite für das Niedrigwasserbett und 31,4 m Breite für das dem gewöhnlichen Sommerhochwasser entsprechende Bett. Ein genauer Entwurf hierfür liegt nicht vor; auch über die beabsichtigte Bauart finden sich keine Angaben außer der Bemerkung, daß es bei dem reißenden Gefälle der Diemel sehr schwer sei, die Ufer durch Faschinenbauwerke zu schützen. Man kann nur bedauern, daß jener Grundgedanke nach 1845 vollständig in Vergessenheit gerathen ist. Obgleich also bei der Regierung völlige Klarheit über den einzuschreitenden Weg herrschte, mußte sie doch mit gebundenen Händen zusehen, wie die Mißstände fortwährend wuchsen. Aus verschiedenen Beschwerdeschriften ergiebt sich, daß die Anlieger theilweise selbst hierzu beitrugen, indem sie durch Abdrängung des Stromstrichs von ihrer Seite mittels Buhnenbauten Anhägerungen zu gewinnen suchten ohne Rücksicht auf den Schaden, der hierdurch für ihre Nachbarn entstand. Vermuthlich hat der so entfachte Buhnenkrieg wesentlich mitgewirkt, die Verwilderung des Flußbettes immer weiter

zu steigern. Die meisten Beschwerden richteten sich übrigens gegen die Regierung mit dem Vorgeben, durch die zwangsweise erfolgte Beseitigung des Weidengestrüppes von den Ufern seien diese dem Abbruche ausgesetzt worden. Dabei schrieb man diese Beseitigung nicht dem Bestreben zu, geordnete Abflußverhältnisse und zweckmäßige Uferdeckungen anzubahnen, sondern behauptete, sie sei nur erfolgt, „um den Schmuggelhandel zu verhindern".

Unter den Aufgaben, die dem damaligen Wasserbauinspektor Wurffbain bei seiner Berufung nach Westfalen zur Bearbeitung einer Reihe von Entwürfen für Landesmeliorationen gestellt wurden, nimmt auch die Regulierung des Diemelflusses, „wobei es auf die Urbarmachung einer früher sehr fruchtbaren, jetzt meist vom Wasser zerstörten und mit Steingeschiefer bedeckten Thalebene ankommt", eine Stelle ein. Nach der oben erwähnten Besichtigungsreise vom 6./8. Mai 1852 berichtete Wurffbain an die Mindener Regierung, am 43,2 km langen Oberlaufe der Diemel von der Hoppeckemündung bis zur kurhessischen Grenze seien in den letzten 20 Jahren mindestens 500 Morgen (1,28 qkm, also ein durchschnittlich 30 m breiter Streifen) fruchtbaren Thalbodens in Steinwüsteneien verwandelt worden, und es sei wenig geschehen, um die früher beschädigten Flächen wieder in Kultur zu nehmen; nur oberhalb Stadtberge und bei Westheim sei für die Besserung der Verhältnisse etwas gethan worden, wogegen sonst stellenweise das Thal in seiner vollen Breite der Verwüstung überlassen wäre; fehlerhafte Wehre beförderten die Verwilderung; die Landstraßen bei Stadtberge und Wrexen würden von jedem Hochwasser bedroht, da die Abbrüche bereits die Straßendämme angegriffen hätten; auch der Straßenübergang bei Warburg sei gefährdet.

Nachdem die erbetenen Geldmittel für Vorarbeiten und den Entwurf zum planmäßigen Ausbaue der Diemel von der Nd.-Marsberger Straßenbrücke abwärts bewilligt waren, wurde dieser Entwurf 1853 begonnen, aber erst Ende 1855 eingereicht. Seine Ausdehnung auf die Strecke bei O.-Marsberg und verschiedene Aenderungen verzögerten die Vorlage an die Zentralstelle bis zum Jahre 1858. Bei dieser Vorlage berichtete die Mindener Regierung, der vervollständigte Entwurf sei so theuer, daß er bei der geringen Ausdehnung des Thales voraussichtlich am Kostenpunkte scheitern würde. Dies gab Veranlassung, der technischen Oberbaudeputation die Frage vorzulegen, ob der Ausbau sich nicht auf einem einfacheren und billigeren Wege erreichen lasse, und weiterhin zu dem oben mitgetheilten Gutachten des Geheimen Baurath Anders.

d) Am Oberlaufe von Nd.-Marsberg bis zur Provinzgrenze. (Flußbauten und Meliorationen von 1860 bis 1890.)

Wie bereits bemerkt, hatten in den dreißiger Jahren einige waldeckische Anlieger ihre Uferstrecken mit anfangs gutem Erfolge durch Ausgleichung und Befestigung gesichert, was dazu geführt zu haben scheint, daß die fürstliche Regierung die Frage eines gemeinsamen Vorgehens mit Preußen bei der Fluß- und Grenzregulierung nicht als dringlich ansah. Als jedoch im Winter 1854/55 diese Uferbauten und ein neues, von Waldeck gebautes Blockwehr vom Hochwasser zerstört worden waren, bestand dort größere Neigung zur Verständigung. Eine Vereinbarung über die Grenzregulierung wurde am 27. Juli 1857 von der

preußischen Staatsregierung genehmigt, wobei als Landesgrenze ein ideeller Thalweg, unabhängig von der zufälligen augenblicklichen Lage des Flußbettes, festgestellt worden ist. Dagegen konnte eine Vereinbarung über den Ausbau der Diemel schon deshalb nicht zu Stande kommen, weil eine Vereinigung der preußischen Anlieger nach wie vor nicht zu erzielen war.

Unter diesen Verhältnissen ließ sich eine Förderung der Angelegenheit nur durch ihre Verbindung mit dem damals eingeleiteten Zusammenlegungsverfahren erwarten, weshalb durch den Erlaß des Ministers für Landwirthschaft vom 3. Oktober 1858 die weitere Bearbeitung an die Generalkommission zu Münster unter Mitwirkung des dortigen Meliorationsbaubeamten übertragen wurde. Diese Behörde ging hierbei von dem Grundsatze aus, die Gemeinden oder einzelnen, mit den Gemarkungsgrenzen zusammenfallenden Genossenschaften müßten sich unter Gewährung kleiner staatlicher Zuschüsse selbst helfen. Sie hielt dies für thunlich, weil nach ihrer Meinung das im Anders'schen Gutachten bezeichnete Ziel mit geringerem Geldaufwande erreicht werden könne. Als Vorbild galten die mit guten Ergebnissen bei Scherfede ausgeführten leichten Kribbwerke; diese hatten auf den fast werthlosen Schotterfeldern in kurzer Zeit gute Verlandungen hervorgerufen, die durch das Aufschwemmen des fruchtbaren Diemelschlicks und des darin enthaltenen Grassamens rasch begrünt waren. Zur Leitung der Arbeiten wurde dem Spezialkommissare zu Warburg ein Kribb- und Wiesenbaumeister zugetheilt, der auch die Wiesenkulturanlagen entwerfen und späterhin ausführen sollte. Im Anschlusse an die von privater Seite hergestellten Werke in der Gemarkung Scherfede wurden dort 1860/61 zwischen Billinghausen und Wrexen auf dem linken (preußischen) Ufer die buhnenartigen Querdämme fertiggestellt und die Durchstichgräben ausgehoben, während die Ausbildung der Durchstiche zur vollen Breite dem Flusse überlassen blieb. Auf dem rechten (waldeckischen) Ufer gelangten die Querdämme erst 1872/75 zur Fertigstellung, sodaß der Grundgedanke des Bauplans, die Einschränkung des Flußschlauchs durch beiderseitige Stauschwellen, an dieser Stelle einstweilen nicht verwirklicht worden war.

Als Musterbau, der aus einem Gusse hergestellt wurde, diente die 2,7 km lange Diemelstrecke in den Asseler Wiesen der Gemarkung Ossendorf. Hier begannen die Flußbauten im Frühjahre 1861 und waren anderthalb Jahre später so weit vorgeschritten, daß die mit Statut vom 4. Mai 1863 gegründete Genossenschaft zur Regulierung der Diemel in der Gemarkung Ossendorf ihre weitere Unterhaltung mit der bestimmten Hoffnung übernahm, während der folgenden Jahre die Anlandungen allmählich in Wiesen umwandeln zu können. Ein amtlicher Bericht vom Ende 1865 bezeichnete diese Flußstrecke als „gelungenes Beispiel der Korrektion eines Gebirgsflusses mit starkem Gefälle", bei dem zahlreiche Querdämme (Traversen) beiderseits ein 18,8 m breites Bett einschränkten und ihre Zwischenfelder rasch verlandeten; die älteren Traversen seien so dicht mit Weiden bestanden, daß sie den stärksten Fluthen widerstehen könnten.

Ueber die Bauart und den Bauvorgang möge folgender kurzer Auszug aus einer ausführlichen Denkschrift des Spezialkommissars zu Warburg vom 27. Februar 1866 das Wichtigste mittheilen: An Stelle des vielgewundenen

Bettes mit scharfen Krümmungen und Spaltungen trat ein einheitliches mit schlanker Linienführung, sodaß auf der 2,7 km langen Strecke 6 Durchstiche von 20 bis 300 m Länge erforderlich waren. Zunächst wurden für diese Durchstiche 4 bis 9 m breite Gräben in der Achse des neuen Flußbettes auf volle Tiefe ausgehoben. Alsdann begann der Bau der Querdämme, die in senkrechter Richtung zur neuen Uferlinie vom Steinkopfe bis zum alten Ufer geführt wurden, und zwar derart, daß die einander gegenüber liegenden Steinkopfpaare eine Lehre für das Flußbett bilden. Auf gleichmäßige Abstände achtete man nicht, sondern gab den Zwischenfeldern ganz unregelmäßige Längen von 40 bis 160, durchschnittlich 100 m; auf der 2,7 km langen Strecke lagen also 27 Steinkopfpaare, zu denen 42 Querdämme gehörten, wogegen an 12 Punkten der Steinkopf unmittelbar in das alte Ufer eingebaut werden konnte. Dabei lag seine Vorderkante in der Uferlinie; die Bruchsteinschüttung hatte dann an der Sohle etwa 3,8 m Breite; in Richtung des Querdammes war sie 3,8 bis 7,6 m lang. Die Querdämme bestanden aus wechselnden, je 11 bis 15 cm starken Lagen von Faschinen und Kies mit trapezförmigem Querschnitt von 1,5 m Kronenbreite, 1-facher Böschung stromaufwärts und $^1/_2$-facher Böschung stromabwärts; Krone und 1-fache Böschung erhielten eine 0,4 bis 0,5 m starke Kiesdecke. Sobald sich auf den Querdämmen und auf den Geröllanhägerungen in Richtung der zukünftigen Ufer genügend viel Schlick abgesetzt hatte, erfolgte im Herbste oder frühen Frühjahre die Bepflanzung mit Weiden, abgesehen davon, daß auch zu den Faschinenlagen möglichst viel ausschlagfähiger Weidenstrauch verwandt wurde. Ebenso bepflanzte man die niedrigen Stellen der Zwischenfelder mit Weiden, um durch Auflandung eine gleichmäßige Höhenlage zu erzielen. Die in den ersten sechziger Jahren eingetretenen kleineren Anschwellungen hatten außer den Geröll- und Kiesmassen so viel feinen Sand und Schlick abgelagert, daß binnen 5 Jahren manche 8 bis 15 cm hoch mit fruchtbarer Erde bedeckten Zwischenfelder schon Heu und Grummet lieferten. Die von den Betheiligten, d. h. den Eigenthümern der gesammten Thalgrundstücke, durch Darlehen oder Baarzahlung aufgebrachten Kosten beliefen sich für eine nahezu 2,0 qkm große Grundfläche auf 20 919 Mark, also für das Hektar auf rd. 105 Mark.

Die Asseler Wiesen waren als Probestrecke ausgewählt worden, weil sich dort eine Flußverlegung auszubilden drohte, die für das Dorf Ossendorf und seine Gemeindeweide höchst nachtheilig gewesen wäre; dieser Gefahr wurde durch die Flußbauten schnellstens vorgebeugt. Bezüglich der Kostenaufbringung lagen die Verhältnisse dort günstiger als an den meisten übrigen Stellen, da die mittlere Breite der Betheiligungsfläche 740 m, im ganzen Durchschnitte aber nur 274 m beträgt. Für die 30,5 km lange Strecke Nd.-Marsberg—Warburg war die gesammte Betheiligungsfläche nämlich auf 8,35 qkm ermittelt worden, und von der einheitlichen Ausführung des ganzen Ausbau-Entwurfes hatte hauptsächlich der Umstand abgeschreckt, daß die auf 216 000 Mark veranschlagten Kosten das Hektar mit rd. 258 Mark belastet haben würden. Vergleicht man hiermit die bei Ossendorf thatsächlich erwachsenen Kosten, die fast 41% (105 : 258) davon betragen haben, und berücksichtigt man andererseits, daß die mittlere Breite

der Betheiligungsfläche im ganzen Durchschnitte nur 37 % (274 : 740) von derjenigen bei Offendorf beträgt, so ergiebt sich ohneweiters, daß die an dem Ausbau-Entwurfe vorgenommenen Aenderungen keine Kostenverminderung mit sich brachten. Dies war nur scheinbar der Fall, weil an der Probestrecke die Baukosten sich verhältnißmäßig weit günstiger vertheilten als anderswo.

Die 30,5 km lange Flußstrecke Nd.-Marsberg—Warburg hatte man in 7 Abtheilungen von 2,7 bis 7,0 km Länge getheilt und an jedem Ende noch eine je rd. 6,5 km lange Abtheilung hinzugefügt, nach oben von der Nd.-Marsberger Brücke bis zur Hoppeckemündung, nach unten von der Warburger Brücke bis zur Provinzgrenze. Bis zu Ende 1865 waren die Abtheilungen 6 und 7, d. h. in den Asseler Wiesen und in der Gemarkung Germete fertig ausgebaut. In den Abtheilungen 3 bis 5, d. h. von Westheim bis Germete, waren die Durchstichsgräben und die Querdämme auf der preußischen Seite größtentheils fertiggestellt, sowie die Weidenpflanzungen begonnen. Von 1866 bis 1870 vervollständigte man die Bauten in diesen Abtheilungen. Auf der waldeckischen Seite wurde dagegen erst 1872 hiermit begonnen, nachdem die Hochfluthen des Winters 1866/67 und der folgenden Jahre dort größere Verwüstungen angerichtet hatten. Seit 1871 erstreckten sich die Neubauten außerdem auch auf die Abtheilungen 1 und 2, d. h. von der Hoppeckemündung bis O.-Marsberg (vergl. S. 529) und von Nd.-Marsberg bis Westheim, wogegen die beiden letzten Abtheilungen unterhalb Germete überhaupt nicht in Angriff genommen wurden. Gegen Ende der siebziger Jahre glaubte man mit den Flußbauten, die inzwischen aber zahlreiche Nacharbeiten erfordert hatten, in der Hauptsache fertig zu sein und nunmehr zu den Wiesenmeliorationen übergehen zu können. 1881 wurde daher die Bildung einer Uferschutzgenossenschaft Scherfede—Rimbeck beantragt, die aber nicht zu Stande kam, weil sich die Beiträge zu hoch stellten. Seitdem wurden die Beschwerden über Zerstörungen durch das Hochwasser wiederum lebhafter, besonders in der Gemarkung Germete, deren Flußstrecke in den ersten sechziger Jahren ausgebaut worden war. Um den alljährlich wiederkehrenden Verwüstungen zu begegnen, regte 1883 der Oberpräsident die Gründung einer Wassergenossenschaft zur Regulierung der Diemel bei Wethen—Germete—Warburg an und erbat hierfür die Kosten der Vorarbeiten. Nach zwanzigjährigen Bemühungen war man also an dieser Stelle wieder auf dem alten Standpunkte angelangt.

Wenn sich schon hieraus ergiebt, daß die vermeintlich billigere Bauart nicht als eine Verbesserung des ursprünglich geplanten Bauplans gelten kann, so leuchtet dies noch mehr ein durch einen Blick auf die inzwischen nothwendig gewordenen Nacharbeiten. Solange keine größeren Hochfluthen und Eisgänge stattgefunden hatten, war der Erfolg der in leichter Bauweise hergestellten Werke ein überraschend günstiger. Ebenso wie die bei Offendorf aus wechselnden Lagen von Faschinen und Kies gebauten Querdämme erwiesen sich die bei Scherfede aus zwei parallelen Flechtzäunen mit Schotterfüllung bestehenden Querdämme einige Jahre hindurch widerstandsfähig und erzielten gute Verlandungen. Als nun aber größere Hochfluthen häufiger wiederkehrten, entstanden öfters Durchbrüche der Werke, und die lose gelagerten Anhägerungen wurden

auch ohne solche Zerstörungen von dem über die Kronen stürzenden Hochwasser ausgekolkt. Diesem Uebelstande suchte man dadurch entgegenzuwirken, daß neue Querdämme in kürzeren Abständen hergestellt und in den Uferlinien Parallelbauten angelegt wurden, die den seitlichen Abschweifungen der Hochwasserströmung vorbeugen sollten. Nachdem sich jedoch zeigte, daß diese Parallelbauten durch die schlängelnde Bahn der Stromrinne im neuen Flußschlauche zu starken Angriffen ausgesetzt waren, um in ihrer leichten Bauart Widerstand leisten zu können, richtete man das Hauptbestreben darauf, die neuen Uferlinien durch Weidenbepflanzung auf je 19 m Breite festzulegen und mit Hülfe der hierdurch erzeugten Anhägerungen auf künstlichem Wege Uferrehnen zu schaffen. Diese Pflanzungen trieb man sogar in das ohnehin für mittleres Hochwasser knapp bemessene Flußbett vor und schränkte es z. B. bei Offendorf von 18,8 auf 15 m ein. Obgleich sich nun zwar der enge Schlauch vertiefte, war für den sicheren Bestand der Ufer doch nichts gewonnen, da infolge der ungenügenden Sicherung des Fußes die Steinköpfe oft abstürzten und die angrenzenden Uferstrecken abbrachen. Andererseits schritt die Verlandung der Zwischenfelder langsamer als früher voran, weil sie nur bei größerem Hochwasser überschwemmt wurden, dann aber durch die abgeschnürten Seitenströmungen mit solcher Gewalt, daß häufig mehr Schaden als Nutzen entstand.*)

Die übel angebrachte Sparsamkeit der ersten Anlage erforderte daher nachträglich einen so großen Kostenaufwand, daß viele Betheiligte schließlich nicht mehr zu den Nacharbeiten heranzuziehen waren und die unausgesetzten Ausbesserungen unterließen, namentlich bei Germete, wo mit der Zeit die frühere Verwilderung wiederkehrte. An anderen Stellen, besonders bei Offendorf, blieb der Zustand erträglich, da sich die hohe Uferbaulast auf breitere Schultern vertheilte.

Unter diesen Verhältnissen konnte die Wiesenmelioration, die man auf Hunderte von Hektaren auszudehnen geplant hatte, nur an wenigen Stellen und in sehr bescheidenem Umfange vorgenommen werden, z. B. bei Nd.-Marsberg,

*) Von ortskundiger Seite ist unter Betonung der Richtigkeit unserer Darstellung folgender Zusatz gemacht worden: „Solange es nur gilt, dem Wasser einen neuen Lauf vorzuschreiben, bedrohte Punkte schnell zu schützen, für den endgültigen Ausbau vorläufige Zustände vorzubereiten, werden diese leichten Bauwerke auch weiterhin unentbehrlich bleiben, beispielsweise in beschränkter Anwendung zum Verbauen todter Flußarme, zur Verkiesung größerer, der gewöhnlichen Strömung entrückter Flächen. Dagegen werden größere Meliorations- und Korrektionsarbeiten auf diesem Wege kaum für die Dauer zu erreichen sein, besonders da nicht, wo kiesiger Untergrund mit stärkerem Gefälle oder schärferer Flußkrümmung sich vereinigen. Jede Vertiefung stellt die fraglichen Bauten hohl und hoch und giebt sie dem Anpralle des Wassers preis, sobald die Faschinen morsch geworden sind. Auskolkungen, Wirbelbildungen und Stromablenkungen bleiben dabei umso weniger aus und wirken umso verheerender, als das ungleichmäßige Absterben oder Weiterwachsen des Faschinenmaterials, das Hängenbleiben und Fortwachsen angelandeter Büsche, vom Hochwasser angetriebener Stämme und Balken völlig genügen, um in wenigen Stunden eine Stromverschiebung von 10 m und mehr Breite herbeizuführen. Dies durch sorgsame Uferpflege unter den jetzigen Verhältnissen zu verhindern, ist umso weniger möglich, als im Herbste und Winter selbst kleinere Ausbesserungen niemals sofort und wirksam ausgeführt werden können."

Westheim, Billinghausen, Wrexen, Rimbeck und Offendorf. Außerdem ist zu erwähnen, daß die 1872 eröffnete Ruhrthalbahn an der durch das Diemelthal führenden Strecke vielfach die zur Seitenentnahme benutzten Schachtgruben und Trennstücke zu Weidenkulturen und Rieselwiesen benutzt hat. — Die Ent- und Bewässerungsanlagen der Westheimer Wiesengenossenschaft stammen schon aus der Zeit vor dem Ausbaue der Generalkommission (vergl. S. 151); die Herstellung hatte im Juni 1853 begonnen und war so rasch gefördert worden, daß im Mai 1854 bereits die erste Bewässerung stattfand. — Von Bedeutung sind außerdem die mit Diemelwasser gespeisten Be- und Entwässerungsanlagen bei Wrexen und Rimbeck, die von freiwilligen Vereinigungen der Wiesenbesitzer angelegt worden sind und instandgehalten werden, namentlich aber die Wiesenmeliorationen bei Nd.-Marsberg (vergl. S. 149). Nach Fertigstellung der Durchstiche, Querdämme und Weidenpflanzungen für die an der dortigen Brücke beginnende Flußstrecke während der Jahre 1872/76 erfolgte 1878/79 der Umbau älterer unvollkommener Bewässerungsanlagen in den Rummeckewiesen und die Einrichtung zweckmäßiger Entwässerungsgräben. Ebenso wie bei O.-Marsberg hatte aber der Ausbau der anschließenden Diemelstrecke so kurzen Bestand, daß 1887/88 neue Bauten ausgeführt werden mußten, um den Erfolg der inzwischen weitergeführten Wiesenmeliorationen zu gewährleisten. Von den 1885/87 neu hergestellten oder umgebauten Anlagen erhalten die Gansauwiesen ihr Rieselwasser aus der Diemel, die Wiesen in der Masch und unterm Bilstein aus der Glinde und den städtischen Abzugskanälen. Für die zwischen der Rummeckemündung und dem Wehre der Papierfabrik gelegenen Diemelwiesen wurde 1888/89 das Grabennetz und die Vorfluth nach dem Unterwasser des Wehres angelegt, konnte aber die Zuleitung von Rieselwasser in genügender Menge wegen des Widerspruchs der Oberlieger nicht durchgesetzt werden.

e) Am Oberlaufe von Nd.-Marsberg bis zur Provinzgrenze. (Zustand nach dem Hochwasser vom 23./25. November 1890.)

Waren schon vor dem Jahre 1890 die Erfolge des Ausbaues nicht befriedigend, so hat die ungewöhnliche Hochfluth vom 23./25. November jenes Jahres an einigen Stellen den Mißerfolg vollständig besiegelt. Der Wucht des damals in kurzer Zeit zu großer Höhe angewachsenen, mit reißender Geschwindigkeit verlaufenen Hochwassers konnten die leichten, vielfach ungenügend verlandeten Querdämme großentheils, namentlich bei Westheim und Orpethal, keinen Widerstand leisten. Viele von ihnen wurden weggerissen und damit zugleich die in ihrem Schutze entstandenen Anhägerungen. Die künstlich erzeugten Uferrehnen sind dabei durchbrochen und auf langen Strecken zerstört worden. Was diese Hochfluth verschont ließ, fiel dort theilweise dem Hochwasser und Eisgange vom Januar 1891 zum Opfer. Von allen Seiten wurden daher Wünsche laut, es möge baldigst mit einem zweckmäßigeren Ausbaue, der größere Dauer verspräche, vorgegangen werden. Diesen Wünschen der Diemelthalbewohner gab eine im Juli 1891 vom Oberpräsidenten zu Münster dem Landwirthschaftsministerium übermittelte Denkschrift Ausdruck, der wir über das November-Hochwasser folgende Angaben entlehnen:

„Nachdem am 23. November 1890 infolge starker Regengüsse die Diemel bereits erheblich angeschwollen war, brachte die Nacht vom 23./24. November derartige Regenmassen nieder, daß schon gegen 4 Uhr Morgens die noch immer steigenden Fluthen eine durch das Hochwasser des Jahres 1841 kaum erreichte Höhe zeigten. Die niedrig belegenen Theile von Marsberg, Westheim (hier etwa 40 Häuser), Wrexen, Warburg und anderen Orten standen im Wasser, und über viele Hunderte von Morgen Kulturlandes gingen die Fluthen mit zerstörender Gewalt dahin. Innerhalb weniger Stunden waren allein zwischen Marsberg und Scherfede etwa 4 Brücken und 6 zum Theile massive Wehre völlig fortgerissen oder erheblich beschädigt, große Flächen durch Abschwemmung oder hohe Ueberkiesung nahezu völlig verwüstet und auf langen Uferstrecken die in vieljähriger kostspieliger Arbeit entstandenen Uferbauten mitsammt vielen Hunderttausenden von Kubikmetern besten Ackerbodens verschwunden. Ueberdies hatte die Diemel an vielen Stellen ihr altes Bett völlig verlassen, an anderen dasselbe um das Doppelte und Dreifache verbreitert. Der entstandene Schaden ist schwer zu bestimmen, muß aber als ein außerordentlich großer bezeichnet werden.*) Bei alledem droht der überall ungeregelte, die hoch angeschnittenen Ufer vielfach scharfwinklig treffende Flußlauf mit immer zunehmenden Beschädigungen, falls nicht alsbald Schutzbauten errichtet werden."

Weiterhin giebt die (hauptsächlich auf die Verhältnisse bei Westheim und Orpethal bezügliche) Denkschrift an, durch die im Anschlusse an die Separationen bewirkten Flußbauten habe man den wilden Diemellauf in schlanken Linien festlegen und im Interesse der Kultur möglichst einschränken wollen. „Das Hochwasser des 23./24. November 1890 hat aber mit sämmtlichen Einengungsbauten aufgeräumt." Durch die Begradigung sei das ohnehin starke Gefälle des Flusses noch vergrößert und eine schnell fortschreitende Vertiefung des Bettes verursacht worden. Die immer höher werdenden Ufer hätten Schutzbauten nothwendig gemacht, die ihrerseits wieder den Querschnitt beträchtlich verminderten. „Nur da, wo durch Anlage künstlicher Stauwerke oder etwa infolge des felsigen Grundes der gradgelegte Flußlauf aufgehalten und angestaut wurde, blieben oberhalb solcher Stauwerke Bett und Ufer der Diemel unverändert und ungefährdet, solange eben die Stauwerke Stand hielten. Unterhalb derselben zeigte die Diemel eine starke Neigung, sich unter Ausgleichung des natürlichen Gefälles

*) Ein Bericht des Regierungspräsidenten zu Minden meldet, daß an der Diemel viele neue, tief eingerissene Seitenarme gebildet, große Kulturflächen verschottert und mit Gerölle bedeckt seien. Bei Westheim habe sich ein neues Bett ausgebildet, das erst kurz vor dem Orte zurückbiegt, sodaß zum Schutze der Ortslage sofort Bauten vorgenommen werden mußten. Der Schaden wird für die vom Kreise Büren wiederherzustellenden Anlagen auf 18 000, für die Gemeinde Westheim und den Besitzer des dort weggerissenen Blockwehres auf 11 000, für die Zerstörungen an Brücken und Wehren, durch Abbruch und Oedlandbildung im Kreise Warburg auf 130 000 Mark geschätzt. Auch auf der waldeckischen Seite seien große Beschädigungen entstanden, namentlich bei Wrexen. Hierzu wären noch die den Privatbesitzern im Kreise Büren erwachsenen Beschädigungen zu rechnen, ebenso die bedeutenden Hochwasserschäden im Regierungsbezirke Arnsberg, besonders bei O.- und Nd.-Marsberg, wo die kaum fertiggestellten Flußbauten und Meliorationen arg zu leiden hatten.

und unter Vertiefung der Flußsohle ins Niveau zu setzen. Ueberall da, wo der lose Kies des Bettes der Gewalt des Wassers schutzlos preisgegeben blieb, entstanden unterhalb der Wehre große Auskolkungen und Vertiefungen, welche schließlich einen Zusammenbruch des seiner natürlichen unteren Widerlage beraubten Wehres herbeiführen mußten. Der Durchbruch eines Stauwerkes veranlaßt aber sofort eine große Vertiefung des bislang künstlich hoch gehaltenen oberen Flußbettes. Bei den leicht beweglichen Kiesmassen des Untergrundes ist bald ein Ausgleich zwischen der unteren und oberen Flußbettsohle herbeigeführt. Dadurch kommen die oberen Ufer hoch und steil zu liegen, werden unterspült und stürzen auf großen Strecken ein. Die etwa am Ufer stehenden Bäume gerathen dabei in das strömende Wasser, werden weggerissen und verursachen nun wiederum bei Brücken und in Flußwindungen Stauungen gefährlichster Art." Schließlich wird auch noch das Fehlen von Schutzdämmen beklagt, die „das aus dem Flußbett austretende Hochwasser theils von ausgedehnteren Kulturflächen ganz abzuhalten oder in seinem reißenden Laufe aufzuhalten und zur unschädlichen Ablagerung der mitgeführten Kiesmassen zu veranlassen" geeignet gewesen wären.

Aus den amtlichen Berichten geht hervor, daß die Angaben der Denkschrift, mindestens für die schlimmsten Stellen, nicht übertrieben sind. Wie auf S. 529 schon erwähnt, konnte die Wiederherstellung der an den Flußbauten und Meliorationsanlagen bei O.-Marsberg angerichteten Schäden erst 1894 beendigt werden und erforderte einen größtentheils aus dem Provinzialfonds für Nothstandszwecke gedeckten Kostenaufwand von rd. 21 300 Mark. Aehnliches gilt für die gleichartigen Anlagen bei Nd.-Marsberg, wo das vom Hochwasser zur Umgehung des Papierfabrikwehres eingerissene linkseitige Fluthbett noch jetzt wüst daliegt.*) Die Räumung des Flußbetts von den zahlreichen Baumstämmen, die seit November 1890 darin lagen, hatte man 1893/94 noch nicht zu Ende führen können. Um bei der Neuanlage von dringlichen Bauten am Flusse und im Ueberschwemmungsgebiete auf eine sachgemäße Bauweise hinwirken und abermaligen Verschlechterungen der Abflußverhältnisse vorbeugen zu können, waren 1892 übereinstimmende Polizeiverordnungen für die ganze Diemel erlassen worden, wonach die betreffenden Entwürfe den zuständigen Meliorationsbauämtern zur

*) Von ortskundiger Seite wurde hierzu Folgendes bemerkt: „In den letzten Jahren ist die Gefahr einer vollständigen Verwüstung des Diemelthals von der Stadt Nd.-Marsberg abwärts bis zur Westheimer Grenze durch die Vergrößerung alter und die Entstehung neuer Wassereinrisse erwachsen. Auf dieser Strecke des Flußlaufs sind während der letzten 30 Jahre zwei neue massive Wehre zur Erzeugung von Triebkraft und zur Bewässerung von Wiesen errichtet und zwei umfangreiche Flußverlegungen ausgeführt. Gleichzeitig, insbesondere aber bei der Hochfluth im November 1890, haben sich große Einrisse gebildet, die, abgesehen von den Geländeverwüstungen, die Gefahr einer vollständigen Verlegung und Verwilderung des Flußbetts und einer Zerstörung des Eisenbahnkörpers hervorrufen. Durch die Generalkommission ist ein Entwurf zur Verfüllung der Einrisse aufgestellt, der im Jahre 1901 zur Ausführung kommen soll. Die Gefahr ihrer Ausdehnung bleibt aber bestehen, auch wenn der Entwurf ausgeführt sein wird. Beseitigt würde sie nur durch eine bessere Abführung der Hochfluthen. Es ist daher dringend nöthig, daß die Regulierung der Diemel, welche innerhalb der Gemeinde Westheim in Ausführung ist, auch innerhalb der Gemeinden Nd.- und O.-Marsberg bis zur Einmündung der Hoppecke durchgeführt wird."

Prüfung vorgelegt werden mußten. Mit den Vorarbeiten für einen Entwurf zum Ausbaue der Diemel auf der Strecke Nd.-Marsberg—Warburg wurde 1892 begonnen und der Entwurf selbst 1894 fertiggestellt.

Für den Ausbau des Flußbetts war hierbei die Abflachung der besonders abbrüchigen Uferstellen und ihre Befestigung mit Steinpflaster, die Einschränkung übermäßig breiter Stellen mit Steinbuhnen, die Anlage einiger Durchstiche und die Beseitigung zweier Flußengen in Aussicht genommen worden; die Breite des eingeschränkten Bettes sollte zur Abführung des winterlichen Mittelwassers ausreichen. Ferner sah der Entwurf für den Schutz von Wohnstätten und für die Sicherung des Verkehrs als Maßnahmen vor: die Erweiterung einiger zu engen Brücken, den Um- und Neubau einiger unzweckmäßiger Wehre, sowie die Herstellung von Leitdeichen bei Westheim, Wrexen und Warburg, die das Hochwasser von den Ortslagen abhalten und den Fluthstrom in die Brückenöffnungen einleiten sollten. — Bedenklich erschien bei der Prüfung dieses Entwurfes, daß selbst gewöhnliches kleineres Hochwasser nicht zusammengefaßt würde, sondern nach wie vor das Gelände überfluthen, die fruchtbare Krume abschwemmen und die Schotterfelder öde belassen könnte. Freilich würde die Anlage von Uferdämmen in Höhe des gewöhnlichen Hochwassers mit Ueberlaufstellen für größere Hochfluthen so theuer ausfallen, daß auch hiervon abzusehen als nothwendig erschien. Daher wurde beschlossen, von kostspieligen Bauanlagen, die nicht unmittelbar auf die Regelung der Abführung des gefährlichen Hochwassers einwirken, Abstand zu nehmen und nur die Ausbildung des Hochwasserbetts, namentlich an den besonders bedrohten Stellen, weiter zu verfolgen; hierfür wäre voraussichtlich ein Kostenaufwand von 200 000 Mark erforderlich.

Demgemäß bearbeitete das Meliorationsbauamt II zu Münster 1895/96 eine Reihe von Einzelentwürfen zur Verbesserung der Hochwasserverhältnisse bei Westheim (Neubau des Wehres, Anlage eines Schutzdeichs), Billinghausen (Neubau des Wehres und der Brücke), Wrexen (Ausbau der Diemel, Erweiterung der Brücke und Anlage eines Schutzdeichs), Rimbeck (Erweiterung des Wehres), Germete (Anlage von Sommerdeichen) und Warburg (Ausbau der Diemel, Neubau der Brücke und Anlage eines Schutzdeichs), worauf wir später zurückkommen. Da auf einen durchgreifenden Ausbau des Flußlaufs verzichtet werden mußte, hat man sich seitdem begnügt, mit Hülfe der 1897 erlassenen Polizeiverordnungen die bei den Flußschauen bemerkten Uebelstände thunlichst abzustellen. Eine nennenswerthe Uferschutzanlage soll demnächst auf der linken Seite unterhalb der Kunstwollfabrik bei Scherfede ausgeführt werden durch Ausbesserung eines Hochwasserschadens, der einen Durchbruch neben dem dortigen Wehre androht; zur Sicherung der gefährdeten Stelle werden von den hauptsächlich betheiligten Anliegern Schutzbuhnen in Packwerkbau angelegt.

f) Am Mittel- und Unterlaufe.

Am Mittel- und Unterlaufe der Diemel im Regierungsbezirke Kassel liegen die Verhältnisse erheblich günstiger, obgleich auch dort der stürmische Abflußvorgang des gefährlichen Hochwasserflusses nur zu oft beträchtliches Unheil angerichtet hat. Zur besseren Sachlage mag wesentlich beigetragen haben, daß auf

der kurhessischen Strecke schon vor vielen Jahren mit Flußbauten vorgegangen worden ist und die Unterhaltungsarbeiten unter technischer Aufsicht standen.

Wie schon mehrfach erwähnt, hatte um die Wende des 17./18. Jahrhunderts der hessische Landgraf Karl den Plan gefaßt, eine Wasserstraße von der Weser nach Kassel anzulegen, um das Stapelrecht der welfischen Stadt Münden zu umgehen und seinem Lande den unmittelbaren Schiffsverkehr mit Bremen zu ermöglichen. Nachdem die sumpfige Niederung an der rechten Seite der Diemelmündung trockengelegt und aufgehöht worden war, gründete er dort 1699 das Städtchen Sieburg am Fuße des gleichnamigen Berges, das seit 1717 nach seinem Gründer und dem von ihm gebauten Hafenbecken Karlshafen benannt wird. Von hier sollte die Wasserstraße durch die kanalisierte Diemel bis zur Essemündung, sodann in einem Kanale durch das Esse- und Ahnethal nach Kassel führen. Der Bau dieses Kanals ist freilich nur bis zum Fuße des oberhalb Hümme gelegenen Schöneberges gediehen, und wir haben auf S. 143 mitgetheilt, daß die vor zweihundert Jahren*) ausgeschachtete, verlassene und stellenweise eingeebnete Kanalstrecke jetzt für den untersten Lauf der Esse dient. Die Werksteine der Kammerschleusen in der Esse sind vor 30 Jahren für die Kunstbauten der Diemelwiesenmelioration bei Eberschütz—Trendelburg verwandt worden, und die meisten übrigen Schleusen waren längst vorher abgebrochen worden, um ihre Quader für Brückenbauten zu benutzen. Vorhanden ist nur noch die Kammerschleuse bei der Trendelburger Mühle im Mauerwerke, sowie am Anfange der Wasserstraße in betriebsfähigem Zustande die Kammerschleuse zwischen der Weser und dem Karlshafener Hafenbecken, das mit der Diemel durch einen kurzen Kanal in Verbindung steht. Im Anfange des 19. Jahrhunderts war nochmals der Gedanke einer Schiffbarmachung der Diemel von Karlshafen bis Warburg aufgetaucht; man kam aber mit Rücksicht auf die großen Kosten und die Staugerechtsame der Mühlen bald wieder davon zurück.

Vermuthlich hat bei der Kanalisierung ein Ausbau der Diemel bis zu gewissem Grade stattgefunden, und auch später blieb die Sorgfalt der kurhessischen Regierung dem Diemelflusse zugewandt, wie schon daraus hervorgeht, daß 1824 und 1854/55 genaue Flußkarten und Nivellements aufgenommen worden sind. Nach der Grabenordnung vom 6. November 1739 und der Wasserbauverordnung vom 31. Dezember 1824 war den Anliegern die Unterhaltung der Ufer und den Ufergemeinden die Räumung des Bettes und Ausführung sonstiger Flußbauten auferlegt. Die Arbeiten erfolgten nach den Vorschriften des Kreisbaubeamten in Hofgeismar, den der Strommeister in Karlshafen und der Uferwärter in Sielen als Aufsichtsbeamte unterstützten. Da die Leistungsfähigkeit der Bauverpflichteten nicht zur Bewältigung der schweren Baulasten ausreichte, hatte die kurhessische Regierung ihnen öfters Zuschüsse gewährt und sich schließlich zur Bearbeitung eines Entwurfes für den Ausbau auf Grund der 1854/55 und früher bewirkten Vorarbeiten entschlossen. In den letzten fünfziger und in den sechziger Jahren kam dieser Entwurf, mindestens an den verwilderten Stellen, allmählich zur

*) Um Berichtigung des Fehlers auf S. 143 Z. 16 v. u. wird gebeten, wo statt 300 zu setzen ist: 200.

Ausführung, wobei im Mittellaufe bis Trendelburg namentlich die schärfsten Krümmungen, im Unterlaufe besonders die Spaltungen und übergroßen Breiten beseitigt worden sind.

Der letzte Abschnitt dieser von der Wasserbaubehörde auf Rechnung der Gemeinden, aber mit bedeutenden staatlichen Zuschüssen ausgeführten Flußbauten erstreckte sich auf die Begradigung der Diemel unterhalb des Städtchens Liebenau, wo nach Herstellung eines Durchstichs 1868 das Altbett mit einem Sperrdamme abgeschlossen wurde.*) Da die Bauanlagen darauf hinzielten, ein zur Aufnahme des gewöhnlichen Sommerhochwassers ohne Ausuferungen genügendes Flußbett herzustellen, so hatte man damals die Krone des Sperrdamms auf diese Höhe gelegt. Sie war aber bis 1895 allmählich so tief abgesunken, daß die Strömung im neuen Flußschlauche zu sehr geschwächt wurde, und mußte aufgehöht werden; zu den betreffenden Kosten steuerten der Staat und der Bezirksverband je ein Drittel als Unterstützung für die baupflichtige Gemeinde Liebenau bei. Der günstige Erfolg bestimmte die Stadtgemeinde zu dem Plane, ihre Diemelwiesen zur Stauberieselung einzurichten. — Abgesehen von den mit oder ohne Beihülfe des Staates von den Gemeinden und Anliegern hergestellten Bauten, mußten beim Baue der Friedrich-Wilhelms-Nordbahn und ihrer Zweiglinie nach Karlshafen an mehreren Stellen nicht unbeträchtliche Flußbauten zum Schutze des Eisenbahndamms gegen die Angriffe der Diemel vorgenommen werden, z. B. in der Gemarkung Lamerden eine Gruppe von 8 Buhnen, um den drohenden Abbruch des Vorlandes zu verhindern; die Unterhaltung dieser Werke liegt der Eisenbahnverwaltung ob.

Innerhalb der großen, unterhalb Lamerden beginnenden Thalerweiterung zwischen Eberschütz und Trendelburg liegen die Wiesen der auf S. 153 genannten Genossenschaft in den Gemarkungen Sielen, Hümme, Stammen und Trendelburg, deren Ent- und Bewässerungsanlagen 1874/77 ausgeführt worden sind. Eberschütz ist nur insofern dabei betheiligt, als der Hauptzuleitungskanal durch diese Gemarkung geht. Gegen diese Melioration sind schwere Vorwürfe erhoben worden, und zwar nicht nur der hohen Kosten wegen, sondern auch wegen des Wassermangels und anderer vermeintlicher Fehler in der Anlage. Obgleich nicht, wie bei der Genossenschaft Volkmarsen (vergl. S. 154), große Ausgaben für den Ausbau von Wasserläufen erforderlich waren und die Folgeeinrichtungen nicht vom Verbande ausgeführt worden sind, beträgt der Einheitspreis infolge der seit dem Kostenanschlage eingetretenen Steigerung der Arbeitslöhne doch 677 Mark für das Hektar. Man wollte die Wiesen nach dem natürlichen breiten Rückenbau einrichten, weshalb neben den Hauptgräben nur die kleinen Zu- und Ableitungsgräben angelegt worden sind, während die Ausbildung der Rücken selbst der natürlichen Aufwässerung und besonders der Pflege durch Vertheilung der Grabenauswürfe überlassen blieb. Da die meisten Wiesenbesitzer den nachträglichen

*) Die Ausbildung des Durchstichs vollzog sich nicht nach Wunsch, sodaß 1870 nachträglich ein Zuschuß von 1500 Mark aus dem Wasserbaufonds „zur vollständigen Abgrabung und Ausbauung des mittleren Durchstichstheiles" an die Stadt Liebenau überwiesen wurde. Im Ganzen betrug der Staatszuschuß für die 1871 beendigten Flußbauten bei Liebenau zwei Drittel des Kostenaufwandes von rd. 13400 Mark.

Bau der flachen Rücken und die Räumung der Rinnen unterließen, siedelten sich gleich nach Beginn der Bewässerung viele sauere Gräser an, sind aber inzwischen, auch auf den Flächen mit strengem Untergrunde, größtentheils wieder verschwunden; das geerntete Futter ist jetzt durchaus gut. Besonders in den sehr trockenen Jahren 1892/93 lieferten die meliorierten Wiesen ungleich bessere Heu- und Grummeternten als die nicht bewässerbaren Grasländereien im benachbarten Diemelthale, wogegen in den übrigen Jahren die Mehrerträge gering zu sein pflegten. Einerseits glaubte man den nicht ganz befriedigenden Erfolg der mangelhaften Unterhaltung des Grabennetzes, der unzureichenden Herbstbewässerung, der unvorsichtigen Bewässerung im Frühjahre und ganz besonders dem Beweiden der Wiesen nach der Grummeternte zuschreiben zu müssen. Andererseits war man der Meinung, daß die verfügbare Wassermenge, zumal der Boden äußerst durchlässig ist und wegen der Mühlenstauberechtigungen die Zuleitung in der Regel nur immer vom Sonnabend- zum Sonntag-Abend vorgenommen werden kann, für eine sachgemäße Herbstbewässerung keinenfalls und auch für die übrigen Bewässerungszeiten nicht ausreichend sei. Da nach einem gerichtlichen Urtheile die Bewässerung unterbleiben muß, wenn der Stauwasserspiegel die 19 cm über der Trendelburger Mühlenwehrkrone liegende Aichpfahlhöhe nicht überschreitet, so kann bei mäßigen Anschwellungen der Diemel das unter dieser Höhenlage ungenutzt über das Wehr abfließende und für den Mühlenbetrieb entbehrliche Wasser ohne Einwilligung der Mühlenbesitzer nicht zur Bewässerung verwandt werden. Unter diesen Verhältnissen wäre im Sommer und Herbste überhaupt keine Berieselung, sondern nur eine Anfeuchtung möglich, falls nicht etwa bei einer bereits angebahnten Verständigung durch Entgegenkommen des Trendelburger Müllers und der unterliegenden Mühlenbesitzer dem Wassermangel möglichst abgeholfen wird. Um Wasserverluste thunlichst zu vermeiden, sollen die undichten Schleusen besser gedichtet und umgebaut werden.

Die Beschädigungen durch das Hochwasser vom 24. November 1890, das auch am Mittel- und Unterlaufe der Diemel eine seit 1841 unbekannte Höhe erreichte, waren zwar empfindlich, aber doch nicht so schlimm wie am Oberlaufe. Beispielsweise war an der alten Trendelburger Brücke das rechtseitige Widerlager unterspült, die kaum 20 Jahre alte Helmarshausener und die Karlshafener Brücke zerstört worden. Es erschien daher wünschenswerth, die Untersuchung über die Möglichkeit eines durchgreifenden Ausbaues der Diemel auch auf die Strecken im Regierungsbezirke Kassel auszudehnen, nachdem die Ausbesserung der genannten und einiger anderen Hochwasserschäden, z. B. bei Lamerden und Helmarshausen, bewirkt worden war. Aus jener Untersuchung ging 1897 die Aufstellung eines Entwurfes hervor, der mit Rücksicht auf den zur Abführung eines mittelgroßen Hochwassers im Allgemeinen ausreichenden Zustand nur den Ausbau einiger kurzen, halb verwilderten Stellen empfahl. Durch Herstellung gleichmäßiger Breite des in schlank geformte Uferlinien einzufassenden Bettes und durch Befestigung der neuen Ufer sollte die Geröllführung vermindert und die Unterhaltungslast erleichtert werden; Umbauten der Wehre und Brücken hielt man nicht für dringend nothwendig. Von den auf 85 300 Mark veranschlagten Gesammtkosten würden auf die Gemarkungen Haueda

rd. 21, Liebenau 18, Oftheim 1, Eberſchütz 7, Sielen 9, Trendelburg 15 und Helmarshauſen 29% entfallen.

Trotz der angebotenen Beihülfen aus öffentlichen Fonds lehnten alle bauverpflichteten Gemeinden die Herſtellung der geplanten Flußbauten ab, nur mit Ausnahme der am wenigſten und am meiſten betheiligten Gemeinden Oftheim und Helmarshauſen. Von Oftheim war ſogar eine weitere Ausdehnung für wünſchenswerth erklärt worden; jedoch zerſchlugen ſich die Verhandlungen, als die Veranſchlagung des Geldbedarfes zu hoch ausfiel. Es blieb alſo nur das Städtchen Helmarshauſen übrig, das wenigſtens den auf 7000 Mark veranſchlagten Ausbau der Diemel auf 180 m Länge unterhalb der dortigen Brücke zu übernehmen bereit war, nachdem der Staat und der Bezirksverband ſich für die Beiſteuer von zwei Dritteln der Koſten erklärt hatten; dieſer Ausbau erfolgt im Sommer 1901.

2. Eindeichungen.

Bei den zahlreichen Durchſtichen, die namentlich am Oberlaufe der Diemel in den ſechziger und ſiebziger Jahren ausgeführt worden ſind, verloren mehrfach die angrenzenden Niederungsflächen den Schutz gegen das kleinere ſommerliche Hochwaſſer, den ihnen bisher die aufgelandeten Uferrehnen des abgeſchnittenen Altbettes gewährt hatten. Zur Wiederherſtellung dieſes Schutzes mußte man kleine Dammſchüttungen herſtellen, die gewiſſermaßen eine künſtliche Uferrehne bildeten und um ſo mehr in dieſem Sinne wirkten, je mehr der eingeſchränkte Flußſchlauch ſich vertiefte. Mit der Zeit landeten übrigens die durch Parallelbauten und Weidenpflanzungen geſchaffenen neuen Uferlinien zu ähnlicher Höhe an, waren aber minder gleichmäßig geformt und leichter der Zerſtörung ausgeſetzt. Solche Dammſchüttungen von je 3- bis 600 m Länge wurden beiſpielsweiſe 1867/69 bei Wrexen, Scherfede, zwiſchen Oſſendorf und Germete, ſowie unterhalb Germete hergeſtellt.

Soweit die Dämme noch erhalten geblieben ſind, handelt es ſich um kleine, etwa 1 bis 1,5 m über dem Ufergelände hohe Verwallungen mit ungefähr 1 m breiten Kronen und 1- bis 2-fachen Böſchungen. Theilweiſe beſtehen ſie im Kerne aus Kies- oder Sandſchüttung, die mit Raſen und Spreutlagen abgedeckt worden iſt, oder ſie ſind in ähnlicher Weiſe wie die Querdämme (vergl. S. 537) aus wechſelnden Lagen von Faſchinen und Kies hergeſtellt. Während ſie urſprünglich nur das gewöhnliche Sommerhochwaſſer kehren ſollten, liegen ſie jetzt infolge der Senkung des Waſſerſpiegels meiſt ſo hoch, daß ſie nur ſelten vom größeren Frühjahrshochwaſſer und von einer ſo ungewöhnlichen Hochfluth wie diejenige vom 24. November 1890 überſtrömt werden. Meiſtens wird daher der in ihrem Schutze liegende fruchtbare Niederungsboden als Ackerland, mitunter aber auch zur Wieſenkultur benutzt. Bei Wrexen liegt die Ortſchaft ſelbſt im Schutze eines 1875 angelegten, mit Steinpackung befeſtigten Uferwalles, der jedoch nicht verhindern kann, daß ſchon bei gewöhnlichem Winterhochwaſſer ein Theil des Dorfes überſchwemmt wird. Hier unterſtützt die waldeckiſche Regierung zur Unterhaltung der Uferſchutzbauten die Gemeinde mit einem jährlichen Zuſchuſſe,

wogegen sonst die Anlieger, Gemeinden und in den Asseler Wiesen die Wassergenossenschaft für die Unterhaltung aufkommen müssen.

Die alten Verwallungen bei Germete waren theilweise schon in den achtziger Jahren, theilweise im November 1890 und Januar 1891 vom Hochwasser und Eisgange derart beschädigt oder ganz zerstört worden, daß sich 1896/97 die Eigenthümer der werthvollen Ackerfelder, des besten Theiles der Gemarkung Germete, zur Wiederherstellung entschließen mußten. Von den freiwillig vereinigten Besitzern der 0,50 qkm großen Niederung, die sich am rechten Diemelufer von der oberen Gemarkungsgrenze bis zum Germeter Bache hinzieht, ist 1899/1900 ein 1,6 km langer Privatdeich gebaut worden, der in rd. 200 m Abstand dem Flußufer folgt. Die 1,3 bis 1,4 m hohe Deichanlage hat 1,5 m Kronenbreite, 2-fache Außen- und 1,5-fache Binnenböschung. In Bezug auf den Flußspiegel liegt die Krone hoch genug, um das größte bekannte Hochwasser vom November 1890 mit 0,30 m Freibord abwehren zu können. Außer der Deichanlage haben die vereinigten Besitzer auch eine gute Entwässerungsanlage für die eingedeichten Grundstücke hergestellt.

Daß die mit einem Um- und Neubau von Schutzdeichen zu verbindenden Maßnahmen zur Verbesserung der Hochwasserverhältnisse bei Wrexen und Warburg (vergl. S. 543) einstweilen noch keine Verwirklichung gefunden haben, erfahren wir weiter unten. Dagegen ist die Ausführung der entsprechenden, zur Sicherung der Ortschaft Westheim gegen Hochwasser bestimmten Anlagen schon weit vorgeschritten. Diese bestehen aus der Herstellung eines Schutzdeichs, dem Neubaue des Mühlenwehrs und dem Ausbaue der zugehörigen Flußstrecke. Von den auf 48 000 Mark veranschlagten Kosten leisten der Staat und Provinzialverband je ein Drittel als Beihülfe, während zum letzten Drittel außer der als Trägerin des Unternehmens auftretenden Gemeinde Westheim die dortige Wiesengenossenschaft und die übrigen Interessenten beisteuern. Die Unterhaltung der Deich- und Uferschutzbauten will die Gemeinde, diejenige des Wehres der Mühlenbesitzer übernehmen.

Die am Mittel- und Unterlaufe vorhandenen kleinen Verwallungen haben einen ähnlichen Zweck wie die in diesem Unterabschnitte zuerst genannten; d. h. sie gleichen Lücken in den natürlichen Uferrehnen aus, um lästige Ausuferungen des gewöhnlichen Sommerhochwassers zu verhüten. Manche stammen noch aus kurhessischer Zeit, z. B. die am Oberwasser einiger Mühlenwehre befindlichen Dämme; andere sind gelegentlich des Verkoppelungsverfahrens, z. B. bei Sielen, oder nach dem Hochwasser vom November 1890, z. B. bei Lamerden und Liebenau, angelegt worden. Auch die Eisenbahnverwaltung hat 1891 zum Schutze des Thalübergangs bei Haueda einen Leitdeich hergestellt.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Daß die umfangreichen Kiesanhägerungen als gefährliche Abflußhindernisse wirken, ist auf S. 512/3 schon erwähnt. Welche Wehre in diesem Sinne nachtheilige Einwirkungen ausüben, wird im folgenden Unterabschnitte mitgetheilt. Von den oben genannten Deichanlagen erweisen sich als hinderlich für den ge-

regelten Abfluß des Hochwassers die zum Schutze des Dorfes Wrexen auf dem rechten Ufer an der Mißgunst und 350 m oberhalb der Wrexener Diemelbrücke gebauten Flügeldeiche, die das Ueberschwemmungsgebiet rechtwinklig kreuzen und die Strömung auf das jenseitige Ufer ablenken, zumal die genannte Brücke einen zu geringen Durchflußquerschnitt hat. Der 1895 bearbeitete Entwurf zur Verbesserung der Hochwasserverhältnisse bei Wrexen (vergl. S. 543) sieht Maßnahmen zur Freilegung des Hochwasserbetts, u. a. auch zur Erweiterung der Brücke vor, die nur 20 m Lichtweite hat und so tief liegt, daß ihre eisernen Träger in das Hochwasser vom November 1890 eingetaucht waren. Die mit der waldeckischen Regierung hierüber geführten Verhandlungen sind einstweilen gescheitert, da sich die Interessenten in Wrexen ablehnend verhielten.*)

Infolge der starken Besiedelung wird das Diemelthal an 45 Stellen von Straßen und Eisenbahnen gekreuzt, ferner läuft in der ganzen Länge von der Hoppeckemündung bis zur Einmündung der Esse die aus Westfalen nach Kassel führende Hauptbahn und am Unterlaufe die Zweigbahn Hümme—Karlshafen entlang, von denen die erstgenannte die Diemel dreimal schneidet. Außer diesen 3 Eisenbahnbrücken besteht noch eine vierte für die Zweigbahn Warburg—Marburg; zwei andere Eisenbahnbrücken dienen für private Anschlußgleise im Briloner Bergwerksgebiete. 34 Brücken überführen städtische Straßen, Kunststraßen, Land- und Wirthschaftswege; 8 Anlagen sind größere Fußgängerbrücken. Vorherrschend handelt es sich um gewölbte Brücken; mit eisernem Ueberbau sind wenige der wichtigeren Anlagen ausgeführt, mit hölzernem Ueberbau die unwichtigeren Anlagen für Wirthschaftswege und Fußgängerverkehr. Ueber den Quellbach gehen 8 Brücken in Stein, 1 in Eisen, 2 in Holz, über den Oberlauf 13 Brücken in Stein, 5 in Eisen, 7 in Holz, über den Mittel- und Unterlauf 5 Brücken in Stein, 4 in Eisen, 3 in Holz.

Die Lichtweiten dieser Brückenanlagen betragen am oberen Quellbache nur 2 m, am mittleren Quellbache bis zur Rhenemündung 4 bis 7 m, am unteren Quellbache 18 bis 20 m, in der Anfangstrecke des Oberlaufs bis Nd.-Marsberg nahezu 30 m. Die Straßenbrücke bei dieser Stadt und die unterhalb liegende

---

*) Seitens der waldeckischen Bauverwaltung wurde über diesen Punkt und die Zustände an der waldeckisch-preußischen Diemel oberhalb Wrexen Folgendes bemerkt: „Außerordentlich ungünstig sind die Zustände zwischen Westheim und Wrexen. Bei dem seit Jahren zerstörten Wehre bei Billinghausen, das als Strauchwehr nothdürftig wiederhergestellt ist, haben sich große Uferabbrüche und Kiesablagerungen gebildet. Ferner ist etwas weiter unterhalb bis zum Dorfe Wrexen die Diemel beiderseits durch steile und daher der Zerstörung ausgesetzte Dämme auf ein unzulässiges Maß eingeengt. Dazu kommt, daß der Besitzer der am linken (preußischen) Ufer belegenen, allerdings sehr ertragreichen Wiesen zahlreiche bis zu 75 cm hohe Strauchwehre zur Berieselung seiner Wiesen angelegt hat. Endlich ist die Durchflußweite der Straßenbrücke bei Wrexen viel zu klein. Durch alle diese Umstände wird der Fluß schon bei gewöhnlichem Winterhochwasser derartig angestaut, daß die Dämme theilweise überfluthet und die niedrig gelegenen Häuser von Wrexen unter Wasser gesetzt werden. Es ist dringend erforderlich, daß hier bald Schutzvorrichtungen getroffen werden, wie sie bereits beim Dorfe ausgeführt sind, und es ist zugleich Aussicht vorhanden, daß die allerdings arme Gemeinde Wrexen sich nicht länger mehr sträuben wird, einen Teil der Baukosten zu übernehmen.

Eisenbahnbrücke sind 37 m weit; in den folgenden Strecken des Oberlaufs bis Warburg wechseln dagegen die Lichtweiten zwischen 17 und höchstens 29 m; die Eisenbahnbrücke bei Warburg und die unterhalb liegende Straßenbrücke haben mit Einrechnung der Fluthöffnungen und der Mühlgrabenbrücken über 80 m, die steinerne Brücke bei Dahlheim, die letzte des Oberlaufs, dagegen blos 14,2 m Lichtweite. Am Mittel- und Unterlaufe befindet sich zur Eisenbahnüberführung nur der steinerne Viadukt oberhalb Haueda, dessen nutzbare Lichtweite 60 m beträgt (in der Bahnlinie hat er 90 m Lichtweite, kreuzt aber das Thal unter spitzem Winkel); bei den 12 Straßen- und Wegebrücken schwankt die Lichtweite meistens zwischen 20 und 30 m; am geringsten ist sie bei der gewölbten Wegebrücke des Gutes Wülmersen (15 m) und bei Haueda (19,9 m), am größten (49,0 m) bei der Helmarshausener Straßenbrücke; die Brücke bei Lamerden hat 32,6 und die letzte Brücke bei Karlshafen 31,0 m Lichtweite.

Die meisten Brücken des Mittel- und Unterlaufs, nämlich 11, können das Hochwasser vom November 1890 nicht ohne seitliche Umfluthung abführen, haben aber zur Abführung des mittleren Hochwassers genügende Lichtweite. Da sie hierbei keinen besonders nachtheiligen Rückstau erzeugen, zumal unter so außergewöhnlichen Verhältnissen doch ohnehin die Thalsohle in voller Breite unter Wasser gesetzt ist, so wurde bei dem 1897 bearbeiteten Entwurfe zum Ausbaue der Diemel (vergl. S. 546) auf Umbauten der Brücken nicht Rücksicht genommen; vielmehr soll ihre Erweiterung mit Abmessungen, die zur Abführung des größten Hochwassers ausreichen, gelegentlich des aus anderen Gründen erforderlichen Umbaues von Fall zu Fall herbeigeführt werden. Am ungünstigsten liegen die Verhältnisse an der 1747 gebauten Straßenbrücke bei Trendelburg, deren 3 je 10,0 m weite Gewölbe bis über den Schlußstein in das große Hochwasser eintauchen, zumal hier der früher offene Weg für die seitliche Umfluthung durch den Damm der Eisenbahnlinie Hümme — Karlshafen, die hierdurch bedingte Aufhöhung des Landwegs Trendelburg — Friedrichsfeld, sowie durch Bebauung des Seitengeländes mit Wohn- und Wirthschaftsgebäuden versperrt worden ist. Wie bereits bemerkt, hatte das Hochwasser vom November 1890 an dieser Brücke, die mit ihren engen Oeffnungen und plumpen Pfeilern an einer der engsten Stellen des Diemelthals ein erhebliches Abflußhinderniß bildet, beim rechtseitigen Widerlager den Pfahlrost auf 6 m Tiefe unter dem gewöhnlichen Wasserspiegel unterspült, sodaß ein Theil der Fahrbahn eingesunken war. Die Anlage einer Fluthöffnung in der rechtseitigen Zufahrtrampe der Brücke wäre dringend geboten. Der oben bezeichnete Entwurf konnte indessen eine Verbesserung dieses Uebelstandes nicht vorsehen, weil zur Freilegung des Hochwasserbetts aus dem Flußregulierungsfonds des Landwirthschaftsministers keine Geldmittel verfügbar gemacht werden können.

Auch am Oberlaufe wird das große Hochwasser durch die ungenügende Lichtweite der Brückenanlagen an den meisten Stellen gezwungen, die Zufahrtwege zu überströmen, oder in schädlichem Maße aufgestaut. Außer den Brücken bei Dahlheim und Wrexen haben namentlich die Billinghausener provisorische Brücke, die Straßenbrücke bei Germete und die alte Straßenbrücke bei Altstadt-Warburg zu geringe Abmessungen in Bezug auf Weite und Höhe; die letztgenannte Brücke

wurde 1890 von dem auf 4,6 m über Flußsohle angewachsenen Hochwasser vollständig überströmt, sodaß die starken steinernen Brüstungsmauern theilweise weggerissen wurden. Da durch diese ungünstigen Verhältnisse die tiefliegenden Theile der Unterstadt in Warburg bei großen Hochfluthen der Ueberschwemmungsgefahr ausgesetzt sind, hatte der 1895 bearbeitete Entwurf zur Verbesserung der Hochwasserverhältnisse (vergl. S. 543) den Neubau der Brücke und die Anlage eines Schutzdeichs in Aussicht genommen. Die Ausführung mußte jedoch unterbleiben, weil die Stadtvertretung die Bewilligung des städtischen Beitrags ablehnte, und der Kreis Warburg sah sich infolgedessen genöthigt, die alte unvollkommene Brücke wieder in Stand zu setzen.

4. Stauanlagen und Wasserbenutzung.

Das starke Gefälle der Diemel wird an zahlreichen Stellen für Mühlen und andere gewerbliche Betriebe benutzt. Am Quellbache und an der ersten Strecke des Oberlaufs liegen 11 Mühlen, an der folgenden Strecke bis Warburg 15 Mühlen und gewerbliche Anlagen, von denen die Nd.-Marsberger Papierfabrik und die Scherfeder Kunstwollfabrik am bedeutendsten sind. In und bei Warburg dient das Diemelwasser für den Betrieb von 8 Mühlen, einer großen Papierfabrik und des Pumpwerkes der städtischen Wasserversorgung, die ihr Wasser aus dem Kiesbette der Diemel mit Tiefbrunnen entnimmt. Am Mittel- und Unterlaufe verwenden 8 theilweise bedeutende Mühlen, die Holzwaarenfabrik bei Helmarshausen und die Fabrik künstlicher Mühlsteine bei Karlshafen die Wasserkraft der Diemel.

Ueber die Benutzung des Flußwassers für landwirthschaftliche Zwecke enthält die Darstellung der Meliorationen im Diemelgebiete auf S. 149/153, sowie die Betrachtung der in Verbindung mit den Flußbauten ausgeführten Ent- und Bewässerungsanlagen im Diemelthale auf S. 539/40 u. 545/6 ausreichende Angaben. Für die meisten größeren Wiesenmeliorationen sind besondere Wehre in den Fluß eingebaut, um das aufgestaute Wasser durch Hauptzuleitungsgräben nach ihren Grabennetzen zu führen, z. B. bei Giershagen, O.-Marsberg, Nd.-Marsberg, Rimbeck und Eberschütz. In Mühlengräben liegen die Wehre für die Wiesenmeliorationen bei Westheim und Offendorf. Oberhalb Wrexen sind zur Bewässerung der am linken (preußischen) Ufer befindlichen, sehr ertragreichen Wiesen mehrere niedrige Strauchwehre angelegt. Die zur wilden Berieselung eingerichteten Wiesen im Quellbachthale entnehmen ebenfalls gewöhnlich das Wasser unmittelbar aus der Diemel.

Die im Quellbache befindlichen kleinen Stauanlagen, die sein Wasser zur Wiesenbewässerung, seltener auch zum Mühlenbetriebe ableiten, sind in einfacher Bauart aus Steinschüttung oder Faschinenpackung hergestellt. Aber auch die Wehre am Oberlaufe, wo allein innerhalb der Gemarkung Nd.-Marsberg 4 Stauwerke für Wasserkraftgewinnung und Bewässerungsanlagen vorhanden sind, und an den unteren Strecken haben theilweise ähnliche Bauart und mit wenigen Ausnahmen keine Grundschleusen. Vielfach liegen sie ungünstig zum Stromstrich oder besitzen im Verhältniß zur Höhenlage des Fachbaums nicht ausreichende

Lichtweite für den Hochwasserabfluß. Zu geringe Weite hat besonders nach dem Abbruche des alten Wehres bei Westheim das Wehr am Gutshofe Billinghausen, das außerdem die Unterlieger mit Durchbruchgefahr bedroht, da sein Strauchwerkkörper baufällig und sehr durchlässig ist. Der Neubau des Wehres bei Westheim befindet sich in Verbindung mit der Deichanlage zum Schutze der Ortschaft gegenwärtig in Ausführung (vergl. S. 548). Dagegen hat über den Entwurf zum Neubaue des Wehres bei Billinghausen und die Herstellung einer neuen Brücke von genügender Lichtweite daselbst (vergl. S. 543) mit dem vorzugsweise betheiligten Fürstenthume Waldeck noch keine Vereinbarung erzielt werden können. Ebenso steht einstweilen offen, ob der Entwurf zur Verbesserung der Hochwasserverhältnisse bei Rimbeck (vergl. S. 543) ausgeführt werden kann. Hier wirken durch ihre ungünstige Lage zum Stromstrich das Dannenbaumsche Wehr und das Rimbecker Wiesenbewässerungswehr nachtheilig auf die Hochwasservorfluth ein, da sie in Gegenkrümmungen des Flusses auf nur 200 m Entfernung fast rechtwinklig zu einander liegen.

Als zweckmäßige Stauanlage ist das Wehr der Scherfeder Kunstwollfabrik zu erwähnen, dessen steinernes Ueberfallwehr bei dem 1893 erfolgten Umbau eine 18,0 m weite Grundschleuse mit Nadelwehrverschluß erhalten hat. Die Frage, ob es nothwendig sei, die vorhandenen Ueberfallwehre nachträglich mit Grundschleusen auszustatten, ist bei dem Entwurfe für den Ausbau der Diemel im Regierungsbezirke Kassel erörtert worden. Von den dort befindlichen 10 Wehren haben 9 genügende Weite, um das gewöhnliche Hochwasser ohne Nachtheile abführen zu können; nur das Eberschützer Bewässerungswehr ist wegen seiner geringen Weite auf Entlastung durch eine seitliche Fluthmulde angewiesen. Aehnliche Umfluthungen erfolgen auch an den übrigen Wehren, wenn die Abflußmenge des Hochwassers ein so ungewöhnliches Maß erreicht, wie dies am 24. November 1890 der Fall war. Im Hinblick darauf, daß damals hierdurch kein übermäßiger Schaden entstanden ist, glaubte man, vom Einbaue der Grundschleusen absehen zu sollen, da ihre Anlage nicht nur den großen Kostenaufwand von 87 000 Mark erheischen, sondern auch zu schwierigen Verhandlungen mit den Mühlenbesitzern und erheblichen Entschädigungsforderungen derselben Anlaß geben würde. Die Wiederherstellung des im Winter 1900/01 durch das Eisgangshochwasser zerstörten Wehres oberhalb Eberschütz erscheint zur Aufrechthaltung der Grundwasserverhältnisse und zur Verhütung von Uferabbrüchen wünschenswerth.

Ueber die Einleitung der Abwässer aus der Scherfeder Kunstwollfabrik sind Klagen erhoben worden, da die Kläranlagen nicht wirksam genug zu sein scheinen. Auch durch die von der Stadtberger Kupferhütte bei Nd.-Marsberg angelegten hydraulischen Filter für die Reinigung des zur Glinde fließenden Abwassers wird dem Anscheine nach die Einleitung schädlicher Stoffe nicht ganz verhütet.*) Andere lästige Flußverunreinigungen werden, wie die seitens

*) Früher waren die ungereinigten Abwässer recht lästig für die unterhalb gelegenen Rieselwiesen. So klagt ein Bericht von 1867 darüber, daß das sonst durch seine Dungstoffe und seinen Kalkgehalt zur Berieselung vortrefflich geeignete Diemelwasser öfters beim Ablassen der Schlammgruben der Gewerkschaft Stadtberge und der Nd.-Marsberger Papierfabrik gründlich verdorben würde, weil das verunreinigte Wasser auf den Westheimer

der Fischerei- und landwirthschaftlichen Interessenten erhobenen Beschwerden angeben, durch Einleitung der Abwässer der Briloner chemischen Fabrik in die Hoppecke und der Warburger Papierfabrik in die Diemel verursacht. Die Menge des aus den Uferortschaften zufließenden Schmutzwassers ist zu gering, um Nachtheile bemerkbar zu machen. Einstweilen haben diese Verunreinigungen noch nicht verhindert, daß selbst empfindliche Edelfische wie die Forelle und (unterhalb Marsberg freilich nur ausnahmsweise) die Aesche im Diemelwasser fortkommen. Indessen ist während der letzten Jahre von Marsberg bis nach Wrexen hin mehrfach ein Absterben vieler Fische beobachtet worden, das auf eine schädliche Verunreinigung des schaumbedeckten, übel riechenden, röthliche Ablagerungen bildenden Wassers schließen ließ. Besondere Vorkehrungen zu Gunsten des Fischbestandes haben außer der Einrichtung von Laichschonrevieren und der Anlage eines kleinen Macdonald'schen Fischpasses am obersten Wiesenbewässerungswehre bei O.-Marsberg nicht stattgefunden.

Wiesen zuweilen einen rothen Niederschlag bildete, der jeglichen Pflanzenwuchs zerstörte. Auch vom Jahre 1890 wird angegeben, die Wiesen in der Masch und unterm Bilstein bei Nd.-Marsberg litten durch Zuführung schädlicher Stoffe aus der Kupferhütte. Derartige Klagen sind in neuester Zeit wiederum erhoben und auf die Schädlichkeit für den Fischbestand und bei der Flußtränke, nach deren Benutzung ein plötzliches Verenden von Pferden und Großvieh stattfand, ausgedehnt worden. Ein genauer Nachweis ist bei der kurzen Dauer der Verunreinigung, besonders wenn das Einlassen des unreinen Wassers zur Nachtzeit erfolgt, freilich recht schwierig.

2. Abtheilung. 6. Kapitel.

Die Werre.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht. Grundriß- und Gefällverhältnisse.

Der mit dem Namen „Weser" stammverwandte Name „Werre" (Wirraha, Wisaraha — in den älteren Akten wird der Fluß häufig Werra genannt) deutet darauf hin, den ältesten Bewohnern des Werregebiets möge eine Ahnung vorgeschwebt haben, daß einstmals die Weser aus der ost-westlich gerichteten Schaumburger Thalstrecke in gleicher Richtung durch den jetzt von der unteren Werre und der Else benutzten Thalzug weiter geströmt ist. Die mittlere Werre bildete eines der Seitengewässer, die von Süden her in den Urstrom flossen, ebenso wie weiter östlich noch heutzutage die Kalle und Exter, während die westlichen Parallelbäche von der Else aufgefangen und in die Werre geführt werden. Diese war schon damals der bedeutendste Wasserlauf des vom Teutoburgerwalde und Wiehengebirge eingeschlossenen Geländes, da ihr Mittellauf außer der dieselbe Querfurche weiter oberhalb (vergl. S. 160) durchfließenden Herforder Aa noch die im Längenthale am Fuße des Teutoburgerwaldes gesammelten, namentlich durch die Bega verstärkten Wassermassen der oberen Werre empfängt. Die Mündungen der Else und Aa bilden also natürliche Grenzpunkte wichtiger Theilstrecken der Werre. Den oberhalb der Aamündung gelegenen Flußlauf gliedern wir nochmals in zwei Theilstrecken an der Knochenbachmündung unterhalb Detmold: bis dahin hat der Quellbach geringe Bedeutung, da das rechtseitige Hügelland nach der Bega entwässert, während die vom Teutoburgerwalde kommenden Bäche in den parallel gerichteten Wasserlauf fließen, der die Namen Wiembecke, Berlebecke und zuletzt Knochenbach führt. Die Grundriß- und Gefällverhältnisse dieser vier Theilstrecken und des ganzen Flußlaufs ergeben sich aus den auf folgender Seite befindlichen Tabellen.

Von der bei Wehren oberhalb des Badeortes Meinberg liegenden Quelle bis zur Mündung in die Weser bei Rehme beschreibt die Werre einen weit nach Westen ausholenden Bogen, der eine große Entwicklung in Bezug auf die beide Endpunkte verbindende Luftlinie bedingt. Durch den mehrfachen Wechsel der

Flußstrecke	Laufl. km	Thall. km	Luftl. km	Laufentw. %	Thalentw. ‰	Flußentw. %
Quellbach (Quelle—Knochenbachmündung)	15,9	13	11,3	22,3	15	40,7
Oberlauf (Knochenbachmündg.—Aamündung)	29,9	28	22,2	6,8	26	34,7
Mittellauf (Aamündung—Elsemündung)	9,8	9	8,7	8,9	3	12,6
Unterlauf (Elsemündung—Mündung)	13,8	11	11,0	25,5	0	25,5
Im Ganzen	69,4	61	37,3	13,8	64	86,1

Flußstrecke	Höhenlage +m	Fallhöhe m	Laufl. km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
Quellbach (Quelle—Knochenbachmündung)	234	104	15,9	6,54	153
Oberlauf (Knochenbachmündung—Aamündung)	130	71	29,9	2,37	421
Mittellauf (Aamündung—Elsemündung)	59	8	9,8	0,816	1230
Unterlauf (Elsemündung—Mündung)	51	8,7	13,8	0,630	1590
	42,3				
Im Ganzen	—	191,7	69,4	2,76	362

Hauptrichtung ist ihre Thalentwicklung im Ganzen groß; in den einzelnen Strecken hat sie dagegen beim Quellbach und Oberlaufe mäßige, beim Mittel- und Unterlaufe verschwindend geringe Beträge. Auch die Laufentwicklung ist nicht bedeutend, am stärksten beim Quellbache, auf kurzer Strecke beim Oberlaufe oberhalb des Städtchens Lage und beim Unterlaufe, wo die Werre sich mehrfach von der einen zur anderen Thalwand mit scharfen, theilweise rückläufigen Schleifen durch die Niederung windet. Wie bei der wasserwirthschaftlichen Beschreibung erwähnt wird, ist die Lauflänge an mehreren Stellen durch künstliche Begradigung abgekürzt und die Laufentwicklung demgemäß verringert worden. Abgesehen von den kurzen Mühlgräben, die theilweise wohl keine künstlichen Ableitungen, sondern natürliche Seitenarme sind, ist das Flußbett überall einheitlich geformt ohne Spaltungen und Verästelungen; nur in Herford spaltet sich die Werre in mehrere, mit Stauanlagen versehene Arme, die theilweise mit der Aa oberhalb ihrer Mündung zusammenfließen. Spuren ehemaliger Flußverlegungen findet man hauptsächlich am Unterlaufe, wo indessen das Hochwasser meistens durch Deiche verhindert wird, den Altläufen mit Seitenströmungen zu folgen.

Das starke Gefälle des Quellbachs vermindert sich bereits im Oberlaufe bedeutend und nimmt ein ziemlich kleines Maß im Mittellaufe an, der jener vermuthlich durch eine Verwerfungslinie bedingten Querfurche folgt (vergl. S. 160). Der das alte Hauptthal durchfließende Unterlauf hat ein ähnlich geringes Gefälle wie die demselben Thalzuge folgende Else. Durch die in den oberen Strecken zahlreichen Stauanlagen wird nur bei Herford eine wesentliche Einwirkung auf die Gefällverhältnisse ausgeübt. Mit Benutzung der Meßtischblätter

in 1 : 25 000 und einiger durch Nivellements bekannten Höhenfestpunkte ist ein Längenschnitt aufgetragen worden, aus dem die Angaben unserer Tabelle abgeleitet werden konnten. Genaue Lagepläne in 1 : 2500 und nivellitisch aufgenommene Längenschnitte in 1 : 4- bis 5000/1 : 100 liegen nur für den planmäßig ausgebauten Unterlauf von der Mündung des Schockenmühlbachs bis Rehme vor.

2. Querschnitt und Beschaffenheit des Flußbetts.

Das Flußbett ist fast überall so tief in das Thalgelände eingeschnitten und hat derartige Abmessungen, daß kleineres Hochwasser ohne erhebliche Ausuferungen abgeführt werden kann. Die anfangs geringe Breite des Wasserspiegels bei gewöhnlichem Wasserstande wächst im Oberlaufe auf durchschnittlich 15 m an, im Mittellaufe auf 17 bis 25 m, im Unterlaufe auf 20 bis 30 m. Die entsprechende Tiefe beträgt in den oberen Strecken etwa 0,5 m, in den unteren 0,8 bis 1 m; jedoch kommen noch dicht oberhalb des Oeynhausener Wehrstaubereichs Furten mit nur 0,3 bis 0,5 m Wassertiefe vor. Die freie Bordhöhe der meist ziemlich steilen Ufer über jenem Wasserstande ist selten geringer als 1,5 m; unterhalb Herford liegen die Uferborden vielfach 2 bis 3 m, am Unterlaufe stellenweise bis zu 4 m über dem gewöhnlichen Wasserstande, namentlich vom Schockenmühlbache bis zum Oeynhausener Nadelwehre, falls der Stau im Winter aufgehoben ist. Ueber die Wasserstandsschwankungen in der lippischen Strecke waren keine zuverlässigen Mittheilungen zu erhalten. In der preußischen Strecke sinkt der niedrigste Wasserstand etwa 0,5 bis 0,6 m unter den gewöhnlichen und erhebt sich der häufiger eintretende Hochwasserstand 2,5 bis 3,5 m darüber; die öfters vorkommenden sommerlichen Anschwellungen steigen indessen selten so hoch an. Das höchste bekannte Hochwasser aus neuerer Zeit vom 24. November 1890 ist in den eng geschlossenen Querschnitten 4 bis 5 m und an den Stellen, wo es sich seitwärts frei ausdehnen konnte, doch mindestens 3 bis 3,5 m über den gewöhnlichen Wasserstand angewachsen. An der Eisenbahnbrücke oberhalb Herford, deren Lichtweite senkrecht zum Stromstriche 21,7 m mißt, hat sein Fluthquerschnitt rd. 70 qm betragen, an der Eisenbahnbrücke bei Löhne mit 43,8 m Lichtweite rd. 170 qm, an der Straßenbrücke bei Rehme mit 48,0 m Lichtweite rd. 230 qm.

Die Ufer bestehen meistens aus mehr oder weniger sandigem, humosem Lehme auf sandigem oder kiesigem Untergrunde; vielfach wechseln thonige und sandige Ablagerungschichten mit einander, und an den unteren Strecken herrschen letztere manchmal vor. Während die Werre innerhalb des Fürstenthums Lippe meist nur feinere sandige Geschiebe und thonige Sinkstoffe führt, die sich bei fallendem Wasser als Schlick ablagern, setzt das Hochwasser gröbere Wanderstoffe in Bewegung, sodaß die obere Werre bei Herford zur Zeit höherer Anschwellungen viel Kies mit sich bringt. Im Mittel- und Unterlaufe ist die Sohle mit feinem und grobem Sande, stellenweise auch mit feinem und mittelgrobem Kiese bedeckt, die beim Anschwellen der Hochfluth in Wanderung gerathen und durch das ausufernde Wasser häufig auf das Ufergelände geschwemmt werden; auch in den Hauptstrom wirft die Werre zuweilen beträchtliche Sandmassen. Die an den

vorspringenden Ufern lagernden Kiesbänke, die für Bauzwecke ausgebeutet werden, erhalten stets wieder neue Zufuhr aus Uferabbrüchen und namentlich aus den Nebenbächen. Inwieweit solchen Abbrüchen durch Uferbauten vorgebeugt worden ist, wird bei der wasserwirthschaftlichen Beschreibung mitgetheilt.*) Vom Quellbache abgesehen, dessen Bett mehrfach in Sandstein und Thonmergel eingeschnitten ist, hat die Werre eine feste Sohle nur unterhalb der Straßenbrücke bei Mahnen, wo der Unterlauf von widerstandsfähigen Schichten des Liasschiefers quer durchsetzt wird.

3. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Das von hohen, ziemlich steil geböschten Hügeln eingefaßte Thälchen des Quellbachs besitzt bis zum Dorfe Spork oberhalb Detmold nur 50 bis 250 m Sohlenbreite. Dort erweitert sich der Thalgrund rasch auf 500 m und unterhalb Detmold, wo die Werre und der links einmündende Knochenbach vor dessen Mündung parallel mit einander in gemeinsamem Thale fließen, auf 700 m; in Detmold selbst steht der linkseitige Zufluß bereits durch den sogenannten Kanal mit der Werre in Verbindung (vergl. S. 164). Von Nienhagen bis unterhalb Lage ist die Thalsohle 4- bis 600 m breit und von sanft ansteigenden Höhen besäumt. Bei Waddenhausen spaltet sich das Thal in zwei rd. 800 m breite Arme; den östlichen benutzt die Eisenbahnlinie Altenbeken—Löhne, den westlichen die Werre; zwischen beiden liegt eine Diluvialinsel mit mehreren Ortschaften. Unterhalb der Vereinigungstelle wird das 1,5 km breite Thal bei Schötmar und Salzuflen von der Werre und Bega gemeinsam durchflossen. Bis unterhalb Herford behält alsdann die von größtentheils ebenem Gelände begrenzte Thalsohle des Oberlaufs ansehnliche Breite. Am Mittellaufe, der die von der Herforder Aa benutzte Bielefeld—Herforder Querfurche mit süd-nördlich umgebogener Richtung weiter verfolgt, erhebt sich beiderseits hügeliges Gelände, beispielsweise bei Schweicheln über die + 60 m hohe Thalsohle rechts in 1,2 km Abstand der Homberg auf + 201 m, links in 1,6 km Abstand der Schweichler Berg auf + 168 m. Durch scharf abgegrenzte Thalwände wird die Sohle des Werrethals hier mehrfach beträchtlich verengt, sodaß sie durchschnittlich nur etwa 250 m breit ist. Nach der eine Ebene bildenden Erweiterung an der Elsemündung folgt am

*) F. E. Th. Funk „Beiträge zur allgemeinen Wasserbaukunst" (Lemgo 1808) sagt über die Geschiebeführung der unteren Werre Folgendes: „Die Werre, welche oberhalb Detmold entspringt und sich zwischen Herford und ihrer Einmündung in die Weser mit der Else vereinigt, führt feinen Triebsand, mit Thonschiefer gemischt. Außer diesem Material, welches der Strom führt, entreißt er, sowie seine influierenden Nebenflüsse und Bäche bei Regen, Wolkenbrüchen und beim Schmelzen des Schnees den Ufern viele erdige Theile, vereinigt selbige möglichst mit der Wassermasse, führt sie fort und lagert selbige als Schlick an solchen Stellen, wo beim Fallen des Wassers oder bei geringer Geschwindigkeit das Sinken desselben erfolgen muß." An anderen Stellen berichtet Funk über ein Hochwasser, das an der Werrebrücke bei Rehme rd. 3 cbm/sec mittlere Geschwindigkeit angenommen und von den zur Sohlendeckung angebrachten Sinkstücken Steine von 5 bis 15 kg Gewicht über 100 m weit fortgerissen hatte. Bei Herford nahm er Wassermengenmessungen in einem engen Querschnitte vor, dessen Sohle aus faustgroßem Schotter bestand und seit vielen Jahren nicht die geringste Vertiefung erfahren hatte, obgleich die mittlere Geschwindigkeit bei gewöhnlichen Wasserständen 1,7 bis 2,0 m/sec betrug.

Unterlaufe zunächst eine Einschnürung auf 500 m unweit Mahnen (Bahnhof Löhne). Die letzte Strecke des äußerst flach in das Höhenland eingeschnittenen Werrethals bis zum Uebergange in die Weserniederung hat durchweg etwa 1,5 bis 1,8 m Sohlenbreite.

Vielfach liegt das Gelände in der Thalsohle so hoch, daß es selbst vom größten Hochwasser nicht unter Wasser gesetzt wird. An den lippischen Strecken wechselt die Breite des Ueberschwemmungsgebiets meistens zwischen 100 bis 200 m; der am Quellbache vorherrschende schwere Lehmboden wird am Oberlaufe allmählich leichter und sandiger oder durch reinen Sandboden ersetzt; größtentheils dient der Thalgrund zu Wiesen und Weiden, in hochwasserfreien Lagen als Ackerland oder zur Besiedelung. Am Mittellaufe liegt die Thalsohle meistens zu hoch, um für Wiesenkultur benutzbar zu sein, weshalb Wiesen und Weiden gegen die Ackerflächen zurücktreten. In niedrigen Lagen werden diese und theilweise auch die werthvollen Wiesen hier und an der letzten Strecke des Oberlaufs mehrfach durch Deiche, mindestens gegen Sommerhochwasser, geschützt. Hochufer hat die Werre nur an den Stellen, wo sie sich unmittelbar an der linken oder rechten Thalwand entlang zieht. Die durchschnittliche Breite des Ueberschwemmungsgebiets mag am Mittellaufe etwa 130 m betragen. Am Unterlaufe würden sich die Ueberschwemmungen bei großem Hochwasser stellenweise über die ganze Thalsohle, z. B. an der oben bezeichneten Engstelle, mindestens aber bis zu 500 m Breite ausdehnen, wenn das größtentheils zum Ackerbaue benutzte Gelände nicht meistens durch Deiche gesichert wäre. Die Bodenbeschaffenheit des Werrethals und die vielfach eingetretenen Abschwemmungen und Versandungen des fruchtbaren Alluvialbodens haben bereits auf S. 163 Erwähnung gefunden.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Für die höchsten Punkte des Werregebietes beträgt der Jahresdurchschnitt des Niederschlages nach Bl. 6 der Kartenbeilagen mehr als 1000 mm, und nur in einem niedrig gelegenen Gebietstheile geringen Umfanges sinkt er unter 700 mm. Jahresniederschläge von 700 bis 900 mm Höhe herrschen vor. Das Gebiet ist also als recht niederschlagsreich anzusehen. Da nur ein geringer Bruchtheil von ihm bewaldet, der Boden aber größtentheils wenig durchlässig ist, so sind drei wichtige Vorbedingungen dafür vorhanden, dem Abflußvorgange des Flusses ein lebhaftes oder gar stürmisches Gepräge zu geben. In der That wird betreffs des lippischen Antheiles am Gewässernetze berichtet, daß das Hochwasser oft plötzlich mit den Niederschlägen erscheint und wieder verschwindet. Der wichtigste Nebenfluß, die Else, giebt das Hochwasser, obschon es ihr von beiden Seiten her schnell zugeführt wird, ziemlich langsam an den Hauptfluß ab (vergl. S. 170), sodaß auch dessen Fluthwellen im Unterlaufe hierdurch gedehnt werden. Dagegen besitzen die Bega und die Herforder Aa einen wesentlich rascheren Abflußvorgang. Von ersterer ist bereits auf S. 165 erwähnt, daß ihre Fluthwellen im Frühjahre früher als die des Quellaufes der Werra an dem

Vereinigungspunkte beider Gewässer anlangen, aber im Sommer sich langsamer entwickeln und in mäßigen Grenzen halten. Die aus dem Teutoburgerwalde gespeiste Herforder Aa hat auch im Sommer öfters hohe Anschwellungen (vergl. S. 168).

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Für die nähere Beschreibung des Abflußvorganges steht leider nur eine einzige, noch dazu nur 4 Jahre umfassende Beobachtungsreihe zur Verfügung. Im Herbste des Jahres 1886 waren im Ober- und im Unterwasser des Oeynhausener Nadelwehrs Pegel gesetzt worden. Der Pegel im Unterwasser wurde jedoch bereits in der Nacht vom 24. zum 25. Januar 1891 durch einen stärkeren Eisgang wieder fortgerissen, ohne seitdem erneuert zu sein. Die bis in die Gegenwart weitergeführten Beobachtungen des Oberwasserspiegels bieten für diesen Fortfall naturgemäß keinen Ersatz, da die Bedienung des Wehres auf die Haltung eines möglichst gleichmäßigen Wasserstandes abzielt. Bei Hochwassern wird zwar das Wehr niedergelegt, aber gewöhnlich auch mit den Beobachtungen aufgehört. Für die Pegelnullpunkte sind folgende Höhenzahlen zu N. N. ermittelt worden: + 46,077 m im Ober- und + 44,077 m im Unterwasser.

Oeynhausen (U.-P.) 1887/90	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
MNW (m) .	0,65	0,78	0,74	0,84	0,82	**0,88**	0,68	0,58	0,57	0,55	0,46	0,61	0,56	0,45	0,41
MW (m) .	1,05	1,12	1,18	1,26	**1,53**	1,16	0,98	0,73	0,76	0,72	0,60	0,80	1,22	0,76	0,99
MHW (m) .	1,92	1,92	2,26	2,33	**2,88**	1,76	1,66	0,92	1,22	1,21	0,84	1,50	4,00	1,97	4,00

Beobachteter Tiefststand: 0,28 m 5. September 1887.

Beobachteter Höchststand: 4,46 m 10. März 1888.

Die mitgetheilte Tabelle enthält die monatlichen Mittelwerthe für den Unterpegel, ermittelt aus den vier bürgerlichen Jahren 1887/90. Zur Vereinfachung der Rechnung sind letztere in der Weise durch vier vollständige hydrologische Jahre ersetzt worden, daß die Monate November und Dezember des Jahres 1890 dem Jahre 1887 hinzugerechnet wurden.

Trotz der Kürze des Zeitraums, und obgleich auch die Wasserstände des Pegels im Unterwasser von der Bedienung des Wehres nicht ganz unabhängig sind, kommen die wesentlichen Merkmale der Wasserstandsbewegung doch in durchaus glaubhafter Weise zum Ausdruck. Vor allem zeigt sich, daß die Zeit der Schneeschmelze die eigentliche Hochwasserzeit für den Fluß bildet. Zu dem abströmenden Schmelzwasser gesellen sich dabei häufig noch beträchtliche, durch gleichzeitige Regenfälle zur Erde geführte Wassermengen, wie dies für die Diemel auf S. 524/5 ausführlicher gezeigt ist. Bei dem ozeanisch gemilderten Klima des Werregebiets sind auch in den Monaten Januar und Februar derart erzeugte Hochfluthen nicht selten, und so befindet sich das mittlere Hochwasser schon in

diesen beiden Monaten weit über dem mittleren Hochwasser des Sommers, ebenso infolge der Spätherbstregen in den vorhergehenden Monaten.

Die tiefsten Wasserstände hat der vielfach durch schönes trockenes Wetter bevorzugte September, dessen mittleres Hochwasser nicht einmal dem Mittelwasser des Jahres gleichkommt. Die Schwankungen sind verhältnißmäßig bedeutend, da das Mittelwasser des März 0,54 m über dem Mittelwasser des Jahres liegt, das des September aber 0,39 m unter diesem; der gesammte Spielraum beträgt also für diese Reihe 0,93 m. Für das mittlere Hochwasser wächst er auf 2,04 m; beim mittleren Niedrigwasser ist er gleich 0,42 m.

Auch der Verlauf, den die Mittelwerthlinien zwischen jenen ihren höchsten und tiefsten Punkten zeigen, ist ziemlich einleuchtend. Nicht allein beim Mittelwasser, bei dem eine Gesetzmäßigkeit am ehesten zu erwarten ist, sondern auch beim mittleren Hochwasser gehören die höchsten 6 Werthe den Wintermonaten, die niedrigsten 6 aber den Sommermonaten an, während sich beim mittlerenNiedrigwasser das Halbjahr der kleinsten Werthe um einen Monat gegen den Winter hin verschiebt. Dabei schwankt nur noch das Mittelniedrigwasser innerhalb der winterlichen Jahreshälfte etwas unruhig hin und her. Die Reihe der Mittelwasserwerthe stuft sich dagegen ziemlich einheitlich ab. Nur im Juli tritt ein geringfügiger Nebenscheitel auf, desgleichen beim mittleren Hochwasser im Juli/August. Beide würden bei längerer Erstreckung des Beobachtungszeitraums nicht bestehen bleiben. Auch der jetzige Novemberbetrag des Mittelhochwassers ist wohl als etwas zu hoch anzusehen, da das ungewöhnlich große Hochwasser vom November 1890 in die kurze Beobachtungsreihe gefallen ist. Vorausgreifend sei schon an dieser Stelle bemerkt, daß es jedenfalls den höchsten Wasserstand am Oeynhausener Pegel erreicht haben würde, beträchtlich höher als am 10. März 1888, wenn nicht durch einen Deichbruch eine seitliche Abströmung verursacht worden wäre.

Von dieser Hochfluth abgesehen, treffen die übrigen Jahreshöchststände, deren Gesammtzahl freilich nur noch 3 ist, auf die Monate Januar, Februar und März, also ausschließlich auf das Vierteljahr, in dem die Witterung plötzlich aus Frost in Thauwetter umschlagen kann. Der Jahrestiefststand ist dagegen 2-mal im September und je 1-mal in den Monaten Juli, Oktober und November zu finden.

Alle drei Mittelwerthe (MNW, MW, MHW) fallen hiernach für den Sommer niedriger aus als für den Winter. Am größten ist der Unterschied bei dem Mittelhochwasser, bei dem er mehr als 2 m beträgt. Beim mittleren Niedrigwasser ist er ziemlich geringfügig, weil namentlich im November zuweilen noch recht tiefe Wasserstände vorkommen. Da der Jahreshöchststand niemals die sommerliche Jahreshälfte traf, so fällt das mittlere Hochwasser des Winters mit dem des Jahres zusammen.

Winter			Sommer			Jahr			
MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	HHW-NNW m
0,66	2,78	3,44	0,31	1,21	1,52	0,58	3,01	3,59	4,18

Wie die beigefügte Tabelle zeigt, ist sowohl der Spielraum zwischen dem Mittelwasser und dem Mittelniedrigwasser, wie derjenige zwischen dem Mittelhochwasser und dem Mittelwasser im Sommer nicht halb so groß als im Winter und das Gleiche gilt demzufolge für die aus beiden zusammengesetzte mittlere Schwankung (MHW-MNW), die für den Winter nahezu dieselbe Größe besitzt wie für das Jahr im Ganzen. Dabei wird aber der Abstand zwischen dem mittleren Niedrigwasser und dem mittleren Hochwasser in beiden Halbjahren von dem zugehörigen Mittelwasser in nahezu gleichem Verhältniß getheilt, nämlich so, daß auf den unter dem Mittelwasser liegenden Bruchtheil im Winter 19,2%, im Sommer aber 20,4% der betreffenden mittleren Schwankung MHW-MNW kommen. Die in der Nähe des mittleren Sommerhochwassers liegenden Wasserstände treten hiernach in diesem Halbjahre trotz ihrer doch nur mäßigen Höhe verhältnißmäßig ebenso vereinzelt auf, wie die höheren Wasserstände des Winters im Winterhalbjahre. Für den Gesammtzeitraum des Jahres sinkt die Lage des Mittelwassers derart unter jene Verhältnißzahlen, daß unter dem Mittelwasser nur 16,2%, über ihm also 83,8% der mittleren Schwankung liegen. Dies ist auch leicht zu verstehen. Da nämlich die höheren Wasserstände des Winterhalbjahres zugleich auch die des ganzen Jahres sind, so bilden sie in der ganzen Reihe der Wasserstände, die der Kreislauf des Jahres durchschnittlich mit sich bringt, eine noch größere Seltenheit als in der blos halb so langen Reihe der dem Winter eigenen Wasserstände.

Immerhin sind die obigen Verhältnißzahlen für den Winter und das Jahr wesentlich größer als bei der Diemel, für deren Pegelstelle Trendelburg sie zwischen 10 und 12% liegen. In den Werthen für den Sommer (bei Trendelburg 19%) stimmen beide Flüsse dagegen ziemlich überein. Wahrscheinlich größtentheils durch die oben erwähnte Einwirkung der Else veranlaßt, sind demnach die Fluthwellen im Unterlaufe der Werre etwas flacher als in dem der Diemel. Durch Betrachtung der 4 bedeutendsten Hochfluthen der Jahre 1887/90 soll dies näher dargelegt werden.

5. Hochwasserverhältnisse. 6. Eisverhältnisse.

Wir beginnen mit dem Hochwasser vom November 1890, das in gewisser Beziehung als Sommerhochwasser gelten kann, da kein Schmelzwasser an seiner Hervorbringung Antheil hatte. Obgleich der Höchststand am Pegel niedriger als im März 1888 geblieben ist, war es doch das bedeutendste Hochwasser der neueren Zeit; denn die Spitze der Fluthwelle wurde dadurch bedeutend abgeflacht, daß der Werredeich bei Oeynhausen brach und die Eidinghäuser Masch überfluthet ward. Ohne diesen Umstand würde der höchste Wasserstand wahrscheinlich über 5,0 m gestiegen sein. Infolge dieses Deichbruchs besaß jedoch der Gipfel der Fluthwelle eine ziemlich flache Wölbung, wie aus den folgenden Zahlenwerthen hervorgeht:

Tag (Nov./Dez. 1890)	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	1.
Höhe (m) . . .	1,04	1,20	1,90	3,70	**4,00**	3,80	3,20	3,00	2,30	2,10	1,49

Für die 3 Tage höchster Anschwellung unterscheiden sich die Wasserstände also nur um 0,30 m von einander. In den 24 Stunden zuvor hatte der Wasserwuchs freilich 1,80 m betragen, was deshalb bemerkenswerth ist, weil auch die Niederschläge erst in der Nacht vom 23. zum 24. ihre größte Stärke erreichten. Beim absteigenden Zweige der Wasserstandslinie wird am 28. durch eine kleine Ausbuchtung das Nachlaufen einer Fluthwelle angedeutet. Diese liegt zu weit vom Fluthscheitel getrennt, um noch der Else zugeschrieben zu werden, die ihr Hochwasser zwar etwas, aber doch wohl nicht so viel später abgiebt.

Eine ähnliche Ausbiegung, jedoch schon am zweiten Tage nach Vorübergang des Wellenscheitels, zeigt die Wasserstandslinie für das Hochwasser vom März 1888. Die meteorologischen Verhältnisse, durch die es hervorgerufen wurde, sind bei der Beschreibung der Diemel auf S. 525 kurz erörtert. Die beobachteten Wasserstände waren folgende:

Tag (März 1888)	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Höhe (m)	0,86	0,94	2,30	3,40	**4,46**	4,00	3,80	3,20	2,70	2,30

Der Anstieg erreichte also in 3 Tagen das Maß von 3,52 m, und der Scheitel der Fluthwelle gestaltete sich diesmal etwas spitzer als im November 1890, bei welcher Hochfluth durch den oben erwähnten Deichbruch der Höchststand um mindestens 1 m erniedrigt worden ist.

Im Februar des folgenden Jahres trat Hochwasser ein, als auf eine Reihe von Eistagen warme Witterung mit Regenfällen mäßiger Stärke folgte. Die Fluthwelle zeigt eine einfache Form und diesmal wieder einen ziemlich flachen Scheitel:

Tag (Febr. 1889)	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Höhe (m)	1,23	1,35	2,46	3,50	**3,54**	3,00	2,10	1,70	1,54

Zu erwähnen ist endlich noch ein Hochwasser, das im letzten Drittel des Januar 1890 stattfand und insofern eigenartig war, als der Höchststand, der am 28. Januar mit 4,00 m am Pegel im Unterwasser beobachtet wurde, erst bei der letzten von drei um je 3 bis 4 Tage gegen einander abgegrenzten Fluthwellen erreicht wurde, während sich der Wasserspiegel hernach ohne merkliche Unterbrechung senkte. Doch beruht dieser Verlauf allem Anscheine nach auf Zufälligkeiten im Wechsel der Niederschlagstärke, sodaß aus ihm keine Schlußfolgerungen auf die Wirkungsweise der einzelnen Gewässer des Gebiets gezogen werden können.

Tag (Jan. 1890)	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Höhe (m)	1,23	1,56	2,20	1,56	1,70	3,30	3,36	3,00	3,10	**4,00**	3,50	3,00	2,44

Daß die Werre ein zuweilen recht gefährlicher Hochwasserfluß ist, geht aus der Schilderung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse näher hervor. Dort sind auch noch mehrere andere Hochfluthen erwähnt, die theilweise hinter derjenigen vom November 1890 nicht viel zurückgeblieben zu sein oder sie noch übertroffen zu haben scheinen. Letzteres dürfte wenigstens für das Hochwasser vom Januar 1841 zutreffen; außerdem werden in den Akten als Zeitpunkte verderblicher Hochfluthen genannt: der Winter 1833/34, der 20./21. Dezember 1837, der Winter 1866/67, der Winter 1880/81, besonders das im Januar 1881

stattgehabte Hochwasser, das aber niedriger als im November 1890 und Januar 1841 geblieben ist. Die Hochfluth vom Februar 1799 dürfte beide noch übertroffen haben; denn nach Funk's Mittheilung (a. a. O. S. 176) hat am 18. Februar 1799 „die Weser im Fürstenthume Minden die größte Wasserhöhe seit 100 Jahren über die allerkleinste erreicht", während der Höchststand in den oberen Strecken bei Karlshafen erst am 22., bei Grohnde am 23. eingetreten ist; dies läßt auf eine ungewöhnlich starke Wasserführung der Gewässer unterhalb Hameln schließen.

Wie man sieht, handelt es sich bei diesen Hochwassererscheinungen vorzugsweise um Schmelzwasserfluthen, die häufig mit Eisgang verbunden waren. Obgleich die zahlreichen, in den Betten der kleinen Gewässer hervortretenden Quellen infolge der durch sie bewirkten Uebertragung der Erdwärme die Bildung einer Eisdecke erschweren, so überziehen sich nach anhaltendem starkem Froste die Wasserläufe des Werregebiets doch schließlich mit Eis, bei dessen Abgang zuweilen auch Versetzungen entstehen und mancherlei Schäden an den Ufern, den Wehren und sonstigen Bauwerken angerichtet werden, wie schon die im Januar 1891 erfolgte Zerstörung des Pegels im Unterwasser des Oeynhausener Wehres beweist. Auch Funk berichtet von einem sehr schweren Eisgange, bei dem der Absturzboden der Herforder Freiarche beschädigt wurde: „Das Wasser und die Eisschollen schlugen, sowie sie aus der Arche stürzten, auf ein Faschinenbette, was mit Steinen bedeckt war, und warfen Steine von 3- bis 500 Pfund schwer von der Faschinade 150 Fuß weit fort, wo sie alsdann aber liegen blieben." Indessen treten so schwierige Eisverhältnisse nicht gar häufig ein.

7. Wassermengen.

Vom oberen Werregebiete ist uns nur die aus den Querschnitts- und Gefällverhältnissen rechnerisch abgeleitete Hochwassermenge der Bega für einen 5 km oberhalb ihrer Mündung liegenden Querschnitt (63,2 cbm/sec) bekannt geworden; das Ergebniß hat sich dadurch bestätigt, daß die mit dieser Wassermenge von Querschnitt zu Querschnitt berechnete Hochwasserlinie genau die Hochwassermarken vom Januar 1881 traf. Die hieraus ermittelte sekundliche Abflußzahl für das 388 qkm große Begagebiet (0,163 cbm/qkm) stimmt genügend überein mit einer von Funk (a. a. O. S. 157) mitgetheilten Hochwasserermittlung für das 616 qkm große obere Werregebiet bei Herford (93 cbm/sec; sekundliche Abflußzahl 0,151 cbm/qkm). Auch für andere Wasserstände und Flußstellen, namentlich für die Werre bei der damaligen Saline Neusalzwerk, jetzt Bad Oeynhausen, hat Funk eine Reihe von Wassermengenangaben auf Grund von Messungen und Berechnungen in seinen „Beiträgen" aufgeführt. Leider fehlt ein sicherer Maßstab zu ihrer Beziehung auf Pegelstände. Soweit dies nach den Bemerkungen über die zugehörige mittlere Tiefe möglich war, sind die für die letzte Werrestrecke gültigen Angaben auf den Oeynhausener Unterpegel bezogen worden. Danach wäre

die Wassermenge	5,1	7,8	14,3	398	783	cbm/sec
beim Pegelstande	0,4	0,8	1,2	4,5	5,8	m a. U. P.

Die entsprechenden sekundlichen Abflußzahlen, auf das 1490 qkm große Werregebiet bezogen, würden annähernd betragen: für MNW = 3,42 und für MW = 7,38 l/qkm, ferner für HHW bei 5,8 m a. U. P. (783 cbm/sec) 0,525 cbm/qkm. Diese von Funk am Wehre bei Neusalzwerk rechnerisch festgestellte Größtwassermenge, die wohl dem Hochwasser vom Februar 1799 entspricht, scheint etwas zu groß berechnet zu sein. In einem Gutachten vom Dezember 1838 gab der damalige Geheime Oberbaurath Hagen die größte, durch die vorgeschlagene Freiarche abzuführende Wassermenge auf rd. 620 cbm/sec an. Für das Hochwasser vom November 1890 ist die Abflußmenge nach Querschnitt und Gefälle auf 524, nach der Cramer'schen Formel auf 578 cbm/sec berechnet worden. Die erstgenannte dieser beiden Zahlen paßt gut in die der obigen Zusammenstellung entsprechende Abflußmengenlinie, wenn der Pegelstand auf etwa 5,0 m angewachsen wäre. Nach S. 561 hätte aber ohne den Deichbruch der Fluthscheitel wahrscheinlich diese Höhe am Unterpegel erreicht, sodaß sich annehmen läßt, die sekundliche Abflußzahl der Hochfluth vom November 1890 habe an der Werremündung 0,351 cbm/qkm betragen.

III. Wasserwirthschaft.

1. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der oberen und mittleren Werre.

Innerhalb des Fürstenthums Lippe-Detmold haben die Anlieger vielfach zur Gewinnung von Wiesen, zur Verbesserung der Vorfluth und zur Sicherung der Ufer die übermäßig scharfen Krümmungen der Werre begradigt. Von den zahlreichen Stauanlagen dienen die meisten zur Ableitung von Betriebswasser für Mahl- und Schneidemühlen, stellenweise auch für den Betrieb landwirthschaftlicher Maschinen oder zum Anheben von Wasser für die Bewässerung solcher Wiesen, denen es nicht mit natürlichem Gefälle zugeleitet werden kann. Der in den kleineren Bächen noch immer reichliche Bestand an Forellen und anderen Fischen hat in der Werre durch Verunreinigung des Wassers bei den Ortschaften und Fabriken bedeutend abgenommen. Die 3 Brauereien in Detmold, die Zuckerfabrik in Lage und die große Stärkefabrik in Salzuflen müssen ihre Abwässer nach vorheriger Klärung in den Fluß führen. Namentlich hatte die Stadt Herford Klage gegen die Flußverunreinigung der Stärkefabrik erhoben und im Rechtsweg erstritten, daß eine Benutzung des Flusses zur Einleitung ungereinigten Schmutzwassers unzulässig sei. Seitdem erfolgt eine Klärung durch Berieselung der auf der Landzunge zwischen Bega und Werre, sowie auf dem linken Werreufer in großer Ausdehnung angelegten Rieselwiesen, wodurch die Klagen der Unterlieger nachgelassen haben, ohne indessen ganz verstummt zu sein. Für die Wiederhebung des Fischbestandes hat man neuerdings durch Einsetzen von Fischbrut in die Gewässer Sorge getroffen und an vielen Orten Fischteiche zur Pflege und Zucht der Fische angelegt.

An der preußischen mittleren Werre haben Begradigungen mit Durchstichen während des Baues der Köln—Mindener Eisenbahn und der Eisenbahnlinie Löhne—Osnabrück stattgefunden, nämlich bei der Thalenge an der Werremühle

unterhalb Herford und zwischen den beiden Eisenbahnkreuzungen unweit Löhne. Beim Baue der Hannoverschen Westbahn (Löhne—Osnabrück), die kurz hinter einander die Werre und Else oberhalb ihrer Vereinigung kreuzt, war 1855 die Bedingung gestellt worden, zur Verbesserung der Vorfluth unterhalb des Eisenbahndamms beide Flüsse zu begradigen und dafür zu sorgen, daß die Aecker durch Ueberströmen des Hochwassers von der Else zur Werre nicht verwüstet werden. Die Eisenbahnverwaltung hat zu diesem Zwecke die Else derart begradigt und vertieft, daß sie unterhalb des Elsedurchstichs einen Theil des ehemaligen Werrebetts benutzt und der Hochwasserströmung ihre Richtung vorschreibt. Der damals oberhalb der neuen Elsemündung mit 37,7 m Breite hergestellte Werredurchstich hat eine 850 m lange Flußschleife auf 225 m verkürzt. Bei den genannten Durchstichen sind die Ufer durch Faschinenpackwerk und Weidenpflanzungen gut befestigt worden und werden sorgfältig instandgehalten. Auch an anderen Stellen befinden sich Uferbefestigungen zum Schutze werthvoller Grundstücke gegen die Angriffe des bei plötzlicher Schneeschmelze und nach starken Regengüssen gefährlich anschwellenden Hochwassers, namentlich in der Stadt Herford und weiter unterhalb. Meistens sind diese Befestigungen aber höchst unvollkommen oder geradezu zweckwidrig angelegt und werden schlecht unterhalten. Zuweilen mußte polizeilich gegen das Vorschieben der Uferlinien beim Schließen von Abbrüchen (mit durch Flechtzäune zusammenhängendem Pfahlwerke) vorgegangen werden. — Die Lichtweite der Brücken jener beiden Eisenbahnlinien ist für die Abführung des Werrehochwassers ausreichend groß bemessen, ebenso diejenige der Eisenbahnbrücke oberhalb Herford. Letztere, im Zuge der Linie Herford—Detmold—Altenbeken gelegene Brücke hat 21,7 m Lichtweite, während die 4 Straßenbrücken in der Stadt Herford 20,2 bis 31,0 m Weite besitzen. Die Köln—Mindener Eisenbahnbrücke läßt in 4 Oeffnungen 44,0 m, die Löhne—Osnabrücker Eisenbahnbrücke in 3 Oeffnungen 45,8 m für den Hochwasserabfluß frei; dagegen weist die zwischen ihnen befindliche Straßenbrücke bei Löhne das zu geringe Maß von 30,0 m in 2 Oeffnungen mit 196 qm Fluthquerschnitt auf.

Stauanlagen kommen an der mittleren Werre vor bei Herford (festes Wehr mit beweglichem Aufsatz, Schützenwehr im Mühlgraben an der Bergerthorbrücke), bei der Werremühle unterhalb Herford (festes Wehr, 1,2 m Stauhöhe), bei der Behmer Obermühle (festes Wehr, 1,0 m Stauhöhe) und bei der Behmer Untermühle (festes Wehr mit beweglichem Aufsatz, 1,7 m Stauhöhe). Der Herforder Mühlgraben dient zum Betriebe zweier Mahlmühlen, einer Spinnerei und einer Tischlerei. Die übrigen Stauwerke leiten das Werrewasser zum Betriebe von Mahlmühlen ab; ein Theil der mit den Turbinen der Behmer Obermühle gewonnenen Kraft wird zum Heben des Wassers für die Berieselung sandiger Wiesenflächen des Gutes O.-Behme benutzt. — Außerdem findet das Wasser der Werre bei Herford Verwendung für zahlreiche Färbereien, deren Abwässer den Fluß zum Nachtheile des Fischbestandes erheblich verunreinigen.*)

*) Zur Trinkwasserversorgung wird die Werre nicht unmittelbar benutzt; vielmehr entnimmt die Stadt Herford das Speisewasser für ihr 1895/96 angelegtes Rohrnetz aus Grundwasserbrunnen an der Werre, 2,5 km von der Stadt entfernt. Die Anlage ist für die Lieferung von täglich 2640 cbm eingerichtet.

Mit Fischpässen sind die genannten Wehre nicht versehen, sondern nur das später zu erwähnende Nadelwehr bei Oeynhausen an der unteren Werre. Wie durch Fangversuche festgestellt worden ist, wird der 1889 hier angelegte Fischpaß zum Aufstiege von Lachsen so wenig benutzt, daß die Anlage ähnlicher Vorrichtungen für diesen Zweck an den oberhalb befindlichen Wehren nicht dringlich erscheint.

Die auf S. 558 genannten älteren Deiche oberhalb Herford sind niedrige, nur gegen Sommerhochwasser schützende Dämme, von den Anliegern planlos ausgeführt und meistens schlecht unterhalten; die Deiche an der unteren Strecke des Mittellaufs bei Haus Behme und Steinlacke haben indessen auch das Hochwasser vom November 1890 abgewehrt. Gewöhnlich fehlt jenen Dämmen nach unten hin der Anschluß an höheres Gelände, sodaß sie nur gegen Ueberströmung und Versandung einigen Schutz gewähren, nicht aber gegen Rückstau. Letzteres gilt auch für den 390 m langen, 1899 erbauten Privatdeich auf dem rechten Werreufer oberhalb Herford, der rd. 90 m unterhalb der Eisenbahnbrücke (nach Detmold) beginnt und mit etwa 5 m Abstand am Ufer entlang läuft. Er schützt das dahinter liegende, 3,5 ha große, zu einer Ziegelei gehörige Wiesengelände gegen Sommerhochwasser, hat 1,2 m Kronenbreite und beiderseits 1,5-fache Böschungen.

Schließlich sei noch eines Vorschlags zur Kanalisierung der Werre von der Mündung aufwärts bis Herford gedacht, der 1899 von der Bürgervereinigung in Herford gemacht worden ist, aber bei den sonstigen Betheiligten wenig Anklang findet. Da für den auf 22 bis 25 km zu verkürzenden Flußlauf 6 bis 8 Wehr- und Schleusenanlagen nothwendig wären, würden sich die Anlage- und Betriebskosten so hoch stellen, daß ein wirthschaftlicher Vortheil nicht zu erwarten ist.

2. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der unteren Werre.

Unterhalb der Elsemündung sind zum Schutze des werthvollen Ackerlandes in der breiten Werreniederung an mehreren Stellen Deichanlagen ausgeführt worden. Namentlich ist der Flußlauf von dem bei Mahnen liegenden Bahnhofe Löhne ab bis Oeynhausen beiderseits eingedeicht; nur der linkseitige Deichzug läßt beim Gute Schockenmühle eine Lücke für den dort mündenden Mühlbach frei. Die oberhalb befindlichen Privatdeiche liegen durchweg in so geringem Abstande von den Ufern und von einander, daß das Hochwasserbett zwischen ihren 1,5 bis 2,0 m breiten Kronen stellenweise nur 75 bis 80 m Weite besitzt; die Außenböschungen haben etwa 1,5-fache, die Binnenböschungen 2-fache Anlage; beim höchsten Hochwasser behalten sie noch 0,2 m Freibord. Auf die flußabwärts anschließenden Deiche des Gohfelder Verbandes bei Depenbrock—Melbergen kommen wir sogleich zurück, ebenso auf die Eindeichung in der Eidinghäuser Masch. Bevor die Verhältnisse an diesen beiden, ober- und unterhalb der Oeynhausener Stauanlage befindlichen Oertlichkeiten näher betrachtet werden, sei noch kurz erwähnt, daß die genannte Straßenbrücke bei Mahnen in 3 Oeffnungen nur 28,2 m Lichtweite enthält, die Straßenbrücke bei Oeynhausen in 3 Oeffnungen ebenfalls nur 28,0 m, dagegen die Straßenbrücke bei Rehme in 3 Oeffnungen 48,0 m. Letztere hat ausreichend großen Fluthquerschnitt für die Abführung des höchsten Hochwassers, und die Oeynhausener Brücke wird durch eine Fluth-

brücke in der Eidinghäuser Masch entlastet; die Brücke bei Mahnen mit 120 qkm Fluthquerschnitt erscheint dagegen einer Erweiterung bedürftig.

Wir kommen nunmehr zu den Anlagen bei und oberhalb Oeynhausen, die mit der dortigen Wasserkraftausnutzung in innigem Zusammenhange stehen. Für diesen Zweck ist im Jahre 1767 von der Königlichen Salinenverwaltung zu Neusalzwerk ein Strauchwehr angelegt worden, um die zum Heben der Sole auf die Gradierwerke erforderlichen Pumpen und eine Mahlmühle zu betreiben. Nachdem 1845 zur Verwerthung der in langjähriger Arbeit erbohrten artesischen Heilquelle das Bad Oeynhausen gegründet worden war, hat man die Wasserkraft später auch zur Versorgung des Bades mit Flußwasser verwandt.*) Aus dem Oberwasser des oberhalb Oeynhausen bei Melbergen befindlichen Wehres führt ein 1,9 km langer Kanal an der rechten Seite des Flußlaufs nach der Saline, bei der er vor der Straßenbrücke in die Werre zurückmündet. Gegenüber liegt, von einer großen Schleife des vielgewundenen Flußlaufs umschlungen, an der linken Seite die Eidinghäuser Masch; die schärfste Krümmung der Werre unterhalb jener Brücke führt die Benennung Prinzenwinkel. Oberhalb des Wehres war der Flußlauf früher weniger gestreckt, als dies jetzt nach Herstellung einiger Durchstiche und Ausbau eines Durchbruchs der Fall ist, sondern beschrieb mehrere recht scharfe Windungen.

Da das Strauchwehr bei großem Hochwasser gewöhnlich durchgerissen wurde, machte sich die von der Stauanlage verursachte Verschlechterung der Vorfluth zunächst für die angrenzenden Niederungen nicht besonders nachtheilig geltend. Als aber 1809 ein Umbau in Stein erfolgte, begannen die Anlieger des Oberwassers Klagen zu erheben, die sich mit jedem Hochwasser steigerten: das Bett versande jährlich mehr; die Fluthen überströmten oft die Niederungsäcker, überschütteten sie mit Sand und schwemmten die Saaten fort; selbst im Sommer sei nach jedem starken Regen Ausuferung zu erwarten; große Landflächen wären allmählich derart ausgekolkt und versandet, daß sie nicht mehr bestellt werden könnten. Sicherlich gingen die Beschwerdeführer darin zu weit, daß sie diese Uebelstände ausschließlich dem Neusalzwerker Wehre zuschrieben, sogar an der oberen Strecke des Unterlaufs, wohin der Rückstau nicht greift. Ja es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Mißstände großentheils von den Anliegern selbst verursacht worden sind, die ohne Rücksichtnahme auf ihre Nachbarn in plan- und sinnloser Weise das vielgewundene Flußbett durch Schutzbuhnen und Pfahlwerke zur Sicherung ihrer Ufer und zur Gewinnung von Anhägerungen verbauten und dem ohnehin in den Krümmungen zur baldigen Ausuferung neigenden Hochwasser seinen Abfluß erschwerten.

Um diesem willkürlichen Verfahren einigermaßen zu steuern und die abbrüchigen Ufer mit zweckmäßigen Befestigungen zu versehen, hielt die Mindener Regierung eine strenge technische Aufsicht für notwendig, die auf Befolgung der „Ufer- und Schlacht-Ordnung für die Weser und Werre" von 1749 hindrängen

*) Die Trinkwasserversorgung von Oeynhausen erfolgt seit 1892 aus Grundwasserbrunnen an der Weser mittels einer bis zur Stadt 3,2 km langen Wasserleitung, die zur Lieferung von täglich 840 cbm eingerichtet ist, aber einstweilen im Durchschnitt nur 245 cbm am Tage zu liefern braucht.

sollte; diese verpflichtet nämlich die Gemeinden zur gemeinschaftlichen Unterhaltung der Ufer, war aber in Vergessenheit gerathen. Ein an die Zentralstelle gerichteter Antrag vom 7. August 1822 auf Anstellung eines Stromaufsehers besagte: „Die Werre ist ein sehr bösartiges und reißendes Wasser, und die theils zum Schutz der daran belegenen Ländereien, vorzüglich aber auch zur Bewahrung der unfern derselben befindlichen Königlichen Salzquellen von Neusalzwerk gegen Vermischung mit wildem Wasser nothwendigen Uferdeckungen erfordern eine stete Aufsicht. Die Deckungskosten selbst werden von den Adjazenten getragen." Da der Antrag keine Bewilligung fand, besserten sich die Zustände nicht, sondern griffen die Uferabbrüche immer weiter um sich und nahm die Verwilderung zu, besonders nach dem Hochwasser und Eisgange im Winter 1833/34, der verderblichen Hochfluth vom 20./21. Dezember 1837 und dem ungewöhnlichen Hochwasser des Jahres 1841, das an der unteren Werre rd. 28 qkm überfluthete. Im gleichen Grade nahmen aber auch die Klagen über das feste Wehr zu, dem die Anlieger alle Schuld beimaßen.

Mit Bezug auf die spätere Entwicklung dieser Angelegenheit ist das am 21. Dezember 1838 vom damaligen Geheimen Oberbaurathe Hagen erstattete Gutachten doppelt wichtig. Es betrachtet die vielen scharfen Krümmungen als Haupturſache der Uferbrüche und Versandungen, empfiehlt daher eine durchgreifende Begradigung um 2,4 km (von 7,3 auf 4,9 km Länge) der Flußstrecke von oberhalb Mahnen bis zum Wehre. Eine Beseitigung der Stauanlage wurde wegen des Verlustes der Wasserkraft und die Anlage einer Freiarche wegen der großen Kosten nicht für zweckmäßig erklärt. Um für die unmittelbar oberhalb des Wehres liegende Niederung bessere Vorfluth und Senkung des Hochwasserspiegels zu erzielen, hielt das Gutachten eine „Aufräumung und Gradeleitung des Bettes" unterhalb der Stauanlage für rathsam. Wenn auf solche Weise ein glatter Verlauf des Hochwassers ermöglicht wäre, würde die Eindeichung der Niederungen auszuführen sein; jedoch dürften die Deiche nicht so nahe an den Fluß gerückt werden, wie dies bei den inzwischen hergestellten Dammanlagen geschehen sei.

Dennoch erklärte sich die Bergverwaltung, um dem unausgesetzten Andrängen der Niederungsbewohner zu begegnen, zur Anlage einer Freiarche erbötig, wenn diese die Durchstiche und Deiche bauen wollten. Nach jahrelangen Verhandlungen und Bearbeitung mehrerer Entwürfe kam man schließlich dazu, das feste Ueberfallwehr in ein Nadelwehr umzuwandeln, dessen Unterbau 1,6 m unter den normalen Oberwasserspiegel gelegt wurde, während der mittlere Unterwasserspiegel 0,7 m unter der festen Sohle des Nadelwehres liegt. Bei dem 1862 aufgestellten Entwurfe war angenommen, der Spiegel des gewöhnlichen Hochwassers würde hierdurch im geöffneten Wehre um 0,94 m, derjenige des größten Hochwassers um 0,63 m gesenkt werden können. Sobald der Bau vollendet wäre, beabsichtigte man eine Wassergenossenschaft für die Melioration der Werreniederung zu bilden. Im Jahre 1864 wurde das Nadelwehr von der Bergverwaltung gebaut.

Während der langen Verhandlungszeit hatte die Verwüstung der früher äußerst fruchtbaren Grundstücke an der Werre ihren Fortgang genommen, be-

sonders in den hochwasserreichen vierziger Jahren, bis dann die letzten fünfziger Jahre günstiger verliefen, gleichzeitig aber auch die Bereitwilligkeit der Grundbesitzer zur Begradigung des Flußlaufs und zum zweckmäßigen Ausbaue der Ufer schwächten. Die Bemühungen der Mindener Regierung, Flußschauen einzuführen und die als Landesgesetz noch gültige Verordnung von 1749 wieder in Anwendung zu bringen, hatten wegen des ablehnenden Verhaltens der Betheiligten keinen rechten Erfolg. Bis zu den sechziger Jahren währten die Beschwerden über Schädigungen der Ufer durch willkürlich von den Nachbarbesitzern hergestellte Schutzwerke, die mehr dem Angriffe als der Vertheidigung dienten. Nachdem nun aber das Nadelwehr in Wirksamkeit getreten war, vereinigten sich alle Klagen gegen die Bergverwaltung, da man jetzt der beim Niederlegen der Nadeln verstärkten Strömung die Schuld an den Uferabbrüchen beimaß. Thatsächlich fand allmählich hierdurch eine Vertiefung der Flußsohle statt, indem die früher vom festen Wehre aufgesammelten Sandmassen von der Strömung weggeräumt wurden, was ja auch vorausgesehen und beabsichtigt war. Da nun aber die geplante Bildung der Wassergenossenschaft, welche die Begradigung und die Uferbefestigungen vornehmen sollte, wegen des Widerspruchs der Niederungsbewohner nicht durchgesetzt werden konnte, so traten Zerstörungen der Ufer und Landverluste in größerem Maße als früher ein, besonders bei den mehrmaligen Hochfluthen und Eisgängen der Jahre 1866/67 und 1880/81. Die anfangs von einzelnen Grundbesitzern bewiesene Bereitwilligkeit, zur Herstellung der Durchstiche und Deckwerke mitzuwirken, verschwand schließlich in der allgemein erhobenen Forderung auf Schadenersatz für den Landverlust und die erhöhte Uferbaulast.

Ein abermaliger, 1884/85 bearbeiteter Entwurf zur Verbesserung der Mißstände ließ sich schließlich nur durch Bildung eines Deichverbandes verwirklichen, dem die meisten Betheiligten beitreten wollten, wenn der Staat die Kosten der Anlage und Unterhaltung in der Hauptsache übernähme. Ihr weitergehendes Verlangen nach vollständiger Beseitigung des Wehres wurde dagegen zurückgewiesen, da es für die Grundwasserverhältnisse und in anderer Beziehung unabsehbare Folgen herbeiführen hätte können. Der Salinenfiskus war (zur Beilegung des Streites) erbötig, die Anlagekosten allein zu tragen und zwei Drittel der Unterhaltungskosten zu übernehmen, ebenso den beim letzten Drittel überschießenden Kostenantheil, falls dieses Drittel nicht durch Beiträge von höchstens 1 Mark für den Morgen der Uferanlieger und $^1/_2$ Mark für den Morgen der übrigen Deichgenossen gedeckt werden sollte. Unter diesen für die Betheiligten sehr günstigen Bedingungen fand die Gründung des Gohfelder Deichverbandes (2,16 qkm; Statut vom 23. Februar 1891) keine Schwierigkeit. Die Kosten des Ausbaues der begradigten Flußstrecke und der Deichanlagen haben bis zur Fertigstellung im Jahre 1896 rd. 112000 Mark betragen.

Der linkseitige Deich des Gohfelder Deichverbandes beginnt am Schockenmühlbache und endigt 700 m oberhalb des Oeynhausener Nadelwehres. Der rechtseitige schließt gegenüber der Mühlbachmündung an einen Privatdeich und endigt 550 m oberhalb dieses Wehres. Beide sind annähernd je 3,0 km lang. Da sie mit Benutzung der vorhandenen Dammschüttungen angelegt wurden, liegen

sie streckenweise sehr nahe am Flusse mit nur 75 m Abstand von einander. Ihre 1,5 m breiten Kronen haben die Höhenlage von 4,60 m a. O.-P. Oeynhausen, etwa 0,3 m über dem höchsten Wasserstande, erhalten. Die Außenböschungen besitzen 1,5- bis 2-fache, die Binnenböschungen meistens 1,5-fache Anlage. Die durchschnittlich 1,7 m unter Deichkrone gelegenen Niederungen, zu den Gemarkungen Gohfeld, Mennighüffen und Werste gehörig, dienen größtentheils als Ackerland, nur geringe Flächen als Wiesen. Zur Entwässerung sind 14,8 km Genossenschaftsgräben angelegt worden, ferner auf der linken Seite 5 und auf der rechten Seite 4 Siele: meistens 0,50 m weite Zementrohre, zum Theil gewölbte Siele mit 1,0 bis 2,0 m Lichtweite und 1,2 bis 1,8 m Lichthöhe.

Unterhalb des Nadelwehres durchquert das höhere Hochwasser die große Schleife der Eidinghäuser Masch in einer Fluthmulde, die während der hochwasserreichen vierziger Jahre tiefer und tiefer ausgefurcht, also auch leistungsfähiger wurde. Im Jahre 1847 legten daher die Grundbesitzer einen Schutzdamm ohne obrigkeitliche Genehmigung an, der trotz seiner schwachen Bauart den Hochfluthen lange widerstand und erst vom außergewöhnlichen Hochwasser des Frühjahrs 1881 durchbrochen wurde. Während der langen Zwischenzeit waren, namentlich längs der Straße Oeynhausen—Eidinghausen, zahlreiche Wohngebäude und Gehöfte entstanden, die der Durchströmungsgefahr nicht ausgesetzt bleiben durften. Nachdem seitens der Mindener Regierung die Eigenthümer des Deiches erfolglos zur Wiederherstellung aufgefordert waren, fand eine solche auf ihre Kosten durch die Behörde statt, die sich gleichzeitig um Bildung eines Deichverbandes bemühte, dem die Verstärkung der Anlage zu überlassen wäre. Das am 20. Oktober 1890 genehmigte Statut für den Deichverband der Eidinghäuser Masch schrieb vor, daß der Deich nicht in ganzer Länge hochwasserfrei herzustellen, sondern am nördlichen und östlichen Ende mit 2,5-fach geböschten Ueberlaufstellen zu versehen sei, die sein Umströmen bei außergewöhnlichem Hochwasser zuließen.

Obgleich hiernach die Entlastung des vielgewundenen Flußlaufs und der zur Abführung des gesammten Hochwassers nicht ausreichenden Straßenbrücke bei Oeynhausen nicht völlig abgeschnitten wurde, erschien es doch bedenklich, der zur Hochwasserabführung schlecht geeigneten Werre größere Hochwassermengen als bisher zu überweisen. Namentlich waren in dem tief einbuchtenden Prinzenwinkel die rechtseitigen Ufer ohnehin bereits so starken Angriffen ausgesetzt, daß sie kaum mit den unter Staatsbeihülfe gebauten Deckwerken aus Steinschüttung gehalten werden konnten. Diese Angriffe waren noch verstärkt worden durch Aufhöhung des linkseitigen Ufergeländes unterhalb der Oeynhausener Brücke; da gegenüber das von Natur hochwasserfreie Ufer kein Ausweichen ermöglicht, schränkte jene Uferrehne das Hochwasserbett auf einen schmalen Schlauch ein, der die Strömung mit voller Wucht gegen die Bruchufer im Prinzenwinkel lenkte. Besonders nachtheilig erwiesen sich diese Mißstände bei der großen Hochfluth vom 24. November 1890, die schließlich den Werredeich durchbrochen und einen Theil der Eidinghäuser Masch überschwemmt hatte. Unter diesen Verhältnissen wurde erwogen, ob es nicht zweckmäßiger sei, statt der Anlagen des Eidinghäuser Deichverbandes lieber die früher schon geplanten Durchstiche unterhalb des Oeyn-

hauſener Nadelwehres auszuführen. Ein 1893/94 hierfür bearbeiteter Entwurf ergab jedoch ſo hohe Koſten, daß auf die Ausführung der zuſammen rd. 1,2 km langen Durchſtiche endgültig verzichtet werden mußte.

Wollte man die jetzige Flußlage beibehalten, ſo war es aber nothwendig, ſie durch die Fluthmulde der Eidinghäuſer Maſch zu entlaſten, dieſe 0,8 km lange Fluthmulde gegen läſtige Ueberſchwemmungen einzudeichen und eine genügend weite Fluthbrücke im Zuge der Straße Oeynhauſen—Eidinghauſen anzulegen. Da der bisherige, nicht zur Wirkſamkeit gelangte Deichverband zur Ausführung dieſer weitergehenden Aufgabe nicht berufen erſchien, wurde an ſeiner Stelle die Entwäſſerungsgenoſſenſchaft zu Oeynhauſen (1,02 qkm; Statut vom 3. September 1899) gegründet, die mit hohen Zuſchüſſen des Staates, Provinzial- und Kreisverbandes den auf 101000 Mark veranſchlagten Bau zu übernehmen beabſichtigt. Die Abmeſſungen ſind ſo gewählt, daß etwa die Hälfte der rd. 520 bis 620 cbm/sec betragenden Abflußmenge bei großen Hochfluthen durch die Werre und die Hälfte durch die eingedeichte Fluthmulde abfließen wird. Die Deichkrone an der Abzweigungſtelle der Fluthmulde ſoll auf + 48,76 m liegen, etwa 0,5 m über dem höchſten Hochwaſſerſpiegel (+ 48,26 m). An der rd. 2 km unterhalb der Rückmündung der Fluthmulde befindlichen Werremündung iſt das größte Hochwaſſer der Weſer am 10./11. März 1881 auf + 47,56 m geſtiegen. Da bei einer ſolchen Hochwaſſererſcheinung die Fluthwelle der Werre früher als die der Weſer eintritt, wird der Rückſtau an jenem Punkte jedenfalls nicht höher als + 48,26 m reichen. Seitens der Grundbeſitzer der Gemeinde Werſte wird gewünſcht, der Fluthmulde eine weitere Ausdehnung in weſtlicher Richtung zu geben, um damit die ſcharfe Flußſchleife unterhalb des Nadelwehrs zu entlaſten.

2. Abtheilung. 7. Kapitel.

Die Hunte.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Hunte entspringt in einer Einbuchtung zwischen dem Hauptzuge des Wiehengebirges und dem südlich davorgelagerten Osnabrücker Höhenlande bei O.-Holsten, nördlich von Melle. Sie entsteht aus dem Zusammenflusse mehrerer kleinen Bäche, deren längster zugleich auch die höchstgelegene Quelle (+ 170 m) hat. Die allgemeine Gestaltung des Huntelaufs ist schon bei der Gebietsbeschreibung (S. 286/87) geschildert worden. Hier möge nur noch gleich vorweg eine allgemeine Bemerkung über die Mündung vorausgeschickt werden. Der eigentliche Huntelauf endigt bei der sogenannten Ohrtspitze etwas oberhalb Elsfleth, wo die Hunte in einen Seitenarm der Weser, die Westergate, mündet; doch wird auch noch die etwa 3,5 km lange Fortsetzung dieses Weserarmes bis Lienen, unterhalb Elsfleth, als Huntelauf angesehen, sodaß hiernach die Mündung der Hunte erst bei Km. 32,7 der bremischen Weserstationierung (400,1 km unterhalb Münden) erfolgt. Danach beträgt die ganze Länge der Hunte von der Quelle bis zur Mündung rd. 189 km.

Die auf S. 287 angegebene Eintheilung des ganzen Flußlaufes in den Oberlauf, der bis zur Einmündung in den Dümmersee reicht, in den Mittellauf bis Oldenburg und in den Unterlauf unterhalb Oldenburg findet ihre Begründung darin, daß bis zum Dümmersee hin die Hunte alle die Seitengewässer, die vom Wiehengebirge herunterkommen, aufnimmt. Auf dieser Strecke erfährt der Fluß bei heftigen Regengüssen im Gebirge oft eine plötzliche Wasserzufuhr, die ein erhebliches Steigen des Wassers im Flusse zur Folge hat. Der Dümmersee wirkt mit seiner weiten Fläche von ungefähr 15 qkm ausgleichend auf die Wasserstandsschwankungen, weshalb auch nur eine langsame Abgabe der zugeflossenen Wassermassen nach der unterhalb gelegenen Flußstrecke erfolgt. Auch die Zuflüsse von den Seiten bringen bei ihrem schwachen Gefälle dem Mittellaufe nur langsam ihr Wasser zu. Trotzdem entstehen im Huntethale des Mittellaufs innerhalb der Nordwestdeutschen Bodenschwelle aus den später erörterten

Gründen oft nicht unerhebliche Wasserstandsschwankungen. Unterhalb Oldenburg endlich unterliegt der mit dem Mittellaufe nur durch die in dieser Stadt befindlichen Wehr- und Schleusenanlagen verbundene Unterlauf der vom Weserstrome her eintretenden Tideerscheinung, die ihr Ende an den Schleusenanlagen findet.

Die ersten beiden der eben genannten Flußstrecken kann man nach ihren besonderen Eigenthümlichkeiten wiederum in mehrere Unterabschnitte zerlegen. Im Oberlaufe ergiebt sich zunächst ein solcher Abschnitt, der sich von der Quelle bis Wittlage hin erstreckt. Der Wasserlauf bewegt sich bis zu diesem Orte in einem schmalen Thale mit starkem Gefälle. Bei Wittlage tritt er in ein fast ebenes Gelände, das er mit erheblich schwächerem Gefälle durchfließt. Daher treten hier, da auch die Ufer zuweilen niedrig sind, öfters Ueberschwemmungen auf, zumal sich im folgenden, etwa bei dem Gute Ovelgönne bei Bohmte beginnenden Abschnitte das Thal wieder stark zusammenzieht, wodurch ein Aufstau des Hochwassers herbeigeführt wird, der sich auch rückwärts geltend macht. Unterhalb Hunteburg, wo sich das Thal wieder zu der weiten, den Dümmersee umgebenden Niederung ausdehnt, beginnt der vierte Abschnitt des Oberlaufs. — Für den Mittellauf ergeben sich in sofern drei Abschnitte, als in der Strecke, auf welcher die Hunte die Nordwestdeutsche Bodenschwelle durchfließt, das Thal sich stark verengt, während sich der Fluß in den oberhalb und unterhalb anschließenden Abschnitten in flachem Gelände bewegt. Der erste Abschnitt des Mittellaufs reicht demnach von der Einmündung der Hunte in den Dümmersee bis zum Eintritt in die Nordwestdeutsche Bodenschwelle, die etwa dort erfolgt, wo die Grawiede in die Hunte mündet, der zweite bis zum Austritt aus der Bodenschwelle bei Sandhatten und der dritte endlich bis zur Stadt Oldenburg.

2. Grundrißform.

Auf ihrem obersten Laufe bis Wittlage hin macht die Hunte, abgesehen von den großen Biegungen bei Meesdorf, wo sie sich aus ihrer bis dahin östlichen Richtung nach Nordnordwest wendet, und bei Rabber, wo sie noch weiter nach Westen umschwenkt, wenig kleinere Biegungen. Unterhalb Wittlage trennt sich vom Hauptlaufe ein Seitenarm, die Alte Hunte, der zunächst in ziemlich grader Linie nach Westen geht, dann aber bei Wehrendorf gegen Norden abbiegt und nach mehreren scharfen Windungen den Hauptlauf an der Kreuzung der Eisenbahn Osnabrück—Bremen erreicht. Der Hauptlauf nimmt nach der Theilung zunächst mit mehreren scharfen Biegungen vorwiegend nördliche Richtung, richtet sich dann aber bis zur Vereinigung mit der Alten Hunte fast genau nach Westen. Die Zuleitung von Huntewasser in die Alte Hunte erfolgt durch ein in der letzteren an der Abzweigungstelle gelegenes kleines Siel von 0,35 m Lichtweite und 0,45 m Lichthöhe, sowie durch ein in dem Hauptarm gelegenes Stauwerk von 3,30 m Lichtweite. Das der Alten Hunte zugeführte Wasser wird von den Anwohnern zur Bewässerung der Wiesen benutzt; indessen dient der Nebenarm auch zur Abführung von Hochwasser, wiewohl bei den geringen Abmessungen des Einlaßsieles die Entlastung des Hauptarmes nicht erheblich ist. Eine andere Entlastung der Hunte findet etwa 2 km oberhalb der

Eisenbahnbrücke durch den Daschfelder Kanal statt, der in den erst weiter unterhalb in die Hunte mündenden Grenzgraben übergeht. Bei kleineren Wasserständen erfolgt jedoch der Abfluß durch den Daschfelder Kanal nicht in der angegebenen Weise; vielmehr fließt dann das Wasser des Bohmter Baches, der in den Daschfelder Kanal mündet, zum Theile nach seiner oberen Abzweigung. Die Zuleitung von Huntewasser geschieht auch hier wie bei der Alten Hunte durch eine an der Abzweigungstelle im Daschfelder Kanale befindliche Einlaßschleuse von 1,60 m Lichtweite und 1,18 m Lichthöhe.

Nach Kreuzung der Eisenbahn wendet sich die Hunte scharf gegen Norden, wobei sie sich innerhalb des oben bezeichneten dritten Abschnitts dieser Flußstrecke in vielen kleinen Biegungen durch das enge Thälchen windet und dabei eine niedrige Bodenschwellung durchbricht. Nach dem Verlassen dieses Thälchens nimmt sie unter Beibehaltung ihrer bisherigen allgemeinen Richtung einen ziemlich gestreckten Lauf zum Dümmersee.

Aus dem See tritt die Hunte in mehreren Armen aus. Abgesehen von den kleineren Wasserläufen, welche ohne Bedeutung sind und sich auch bald nach dem Verlassen des Sees mit einem der Hauptarme vereinigen, sind es namentlich folgende vier Hauptwasserzüge: die Alte Hunte (im unteren Laufe auch Wäteringe genannt), die Lohne, die Grawiede und der Omptedakanal. Obgleich die Alte Hunte wahrscheinlich ehemals der einzige größere natürliche Lauf gewesen ist, hat sie jetzt geringere Bedeutung als die Lohne und die Grawiede.

Der Hauptwasserlauf ist jetzt die Lohne, die im Jahre 1587 künstlich angelegt worden sein soll, um den Flecken Diepholz als Sitz der dortigen Grafen zu einer Wasserfestung zu machen. Sehr wahrscheinlich sind damals aber vorhandene Wasserzüge bei der Herstellung des künstlichen Laufes benutzt worden. Die Lohne verläßt den See bei Eickhöpen in seiner Nordostecke und geht in ziemlich grader Richtung nach Diepholz, wo sie sich in zwei Arme theilt, die sich aber bald wieder vereinigen. Außerdem speist die Lohne in Diepholz zahlreiche kleine Kanäle, die wirthschaftlichen Zwecken der Bewohner dienen. — Die westlich der Lohne gelegene Alte Hunte und Wäteringe steht mit ihr oberhalb Diepholz durch die sogenannte Flöthhude, einen künstlichen Graben, in Verbindung und führt ihr Wasser durch sie theilweise zur Lohne ab. Die Abzweigung der Flöthhude von der Wäteringe erfolgt beim Vorwerk Hemtewede. — Die Wäteringe selbst vereinigt sich gleich unterhalb der Diepholzer Mühle mit der Lohne, welche von da ab wieder Hunte heißt.

Der östlich von der Lohne gelegene Arm, die Grawiede, ist ebenfalls künstlich hergestellt, wahrscheinlich gleichfalls unter Benutzung vorhandener Wasserläufe. Er verläßt die Ostseite des Sees in nahezu östlicher Richtung, wendet sich dann aber bald nach Norden und läuft ungefähr parallel zur Lohne, mit der er sich etwa 4 km unterhalb Diepholz vereinigt, wo diese schon den Namen Hunte führt. — Der am weitesten östlich gelegene Arm, der Omptedakanal, wurde in den Jahren 1737/51 hergestellt, hauptsächlich um dem Weidevieh das nöthige Tränkewasser zuzuführen. Er verläßt den Dümmersee bei Burlage in östlicher Richtung und mündet nach einer Wendung gegen Norden in den Wetschener Streek und durch diesen in die Grawiede östlich von Diepholz. Während die

Wäteringe nur die Diepholzer Mühle umgeht, umgehen Grawiede und Omptedakanal außerdem die sogenannte Hengemühle bei Heede. — Wie zwischen Lohne und Wäteringe, so besteht auch eine Verbindung zwischen Lohne und Grawiede zur Entlastung der ersteren in letztere, und zwar durch die Hittlager und Barlager Hude, sowie durch die Strothe, beide oberhalb Diepholz. — Die Länge der Flußspaltung vom Dümmersee bis zur Einmündung der Grawiede in die Hunte unterhalb Heede beträgt, durch die Lohne gemessen, 13,6 km.

Nach der Vereinigung der Hunte und Grawiede, wo der Fluß in die Nordwestdeutsche Bodenschwelle eintritt, nimmt der nunmehr einheitliche Lauf nordöstliche Richtung unter mancherlei Krümmungen an. Südlich von Barnstorf ändert er seine Hauptrichtung sehr scharf, indem er seinen weiteren Weg durch die Nordwestdeutsche Bodenschwelle zunächst in nordwestlicher Richtung, von Markonah ab aber in mehr nördlicher Richtung nimmt. Unterhalb Barnstorf, wo sich das bis dahin sehr enge Thal etwas erweitert, windet die Hunte sich in vielen kleinen Biegungen und Schleifen fast ständig von einer Seite des Thales zur anderen. Die Krümmungen bilden hier stellenweise so stark gewundene Schleifen, daß der Fluß auf kurzen Strecken seinen Weg umgekehrt zur Hauptrichtung nimmt. Unterhalb Wildeshausen schlägt er bis gegen Glane nordwestliche Hauptrichtung ein, wendet sich dann aber mehr gegen Nordnordwest. Von Wildeshausen ab, wo stellenweise eine erhebliche Verbreiterung des Thales eintritt, sind die scharfen Schleifen mehrfach mit Durchstichen beseitigt, sodaß der Fluß im Ganzen einen schlankeren Verlauf hat, wiewohl er auch hier noch, namentlich nahe bei Wildeshausen manche scharfe Krümmung aufweist. Dagegen verschwinden weiter nach Norden, wo die später erwähnten Bewässerungsgenossenschaften in Thätigkeit getreten sind, die scharfen Biegungen fast gänzlich.

Nach Austritt aus der Nordwestdeutschen Bodenschwelle behält die Hunte noch bis etwa Tungeln ihre bisherige Hauptrichtung bei, biegt dann aber gegen Nordnordost um; dabei tritt zugleich eine Theilung der Hunte in zwei Arme ein. Ursprünglich nahm sie hier ihren Weg in dem jetzt östlich gelegenen Arme bis etwas unterhalb Kreyenbrück, wandte sich dann scharf nach Westen auf Hundsmühlerhöhe zu, wo der Ems-Hunte-Kanal einmündet, bog nun wieder nach Nordnordost um und floß gradenwegs nach Oldenburg, wo eine Stau- und Mühlenanlage in der Hunte vorhanden war. Bei dem Baue des Ems-Hunte-Kanals wurde zur Umgehung des Staues der sogenannte Schleusenkanal angelegt, der eine Schiffschleuse zur Ueberwindung des Gefälles hatte und ostwärts an der Stadt vorbei nach dem Unterwasser der Hunte ging. Das Stück des Huntelaufs zwischen der Einmündung des Ems-Hunte-Kanals und des Schleusenkanals wurde dabei mit zu ersterem gerechnet.

Bei der auf S. 600 erörterten Aenderung der Vorfluthverhältnisse erhielten dann die Wasserläufe ihre jetzige Gestalt. Der freie Lauf der Hunte, jetzt Mühlenhunte genannt, geht nunmehr von Tungeln aus westwärts nach dem früheren Laufe, den er bei der Einmündung des Ems-Hunte-Kanals erreicht, während der obere Theil des alten Laufes an seiner Abzweigung geschlossen, aber zur Abführung von Hochwasser mit einer Schleusenanlage versehen und durch den neu hergestellten Osternburger Kanal mit dem Unterwasser des

Schleusenkanals in Verbindung gebracht ist. Das kurze Stück des alten Laufes, das (nach Westen abbiegend) auf Hundsmühlerhöhe zuging ist vollständig verschlossen und abgedämmt worden.

Innerhalb der Stadt Oldenburg wendet sich die Hunte scharf nach Osten und fließt jetzt nach Begradigung der wesentlichsten Krümmungen mittels Durchstichen ohne schärfere Biegungen in dieser Richtung der Weser zu. Kurz bevor sie jedoch in diese mündet, biegt sie nach Norden um und erreicht, wie bereits bemerkt, bei der sogenannten Ohrtspitze die Westergate, mit der sie vereint weiter nordwärts fließt und unterhalb Elsfleth bei Lienen in die Weser mündet.

Ueber die Krümmungsverhältnisse in den einzelnen Flußstrecken giebt nachstehende Tabelle Auskunft.

Flußstrecke	Laufänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Laufentwicklung %	Thalentwicklung %	Flußentwicklung %
Quelle—Wittlager Mühle	15,3	13,9	7,7	10	81	98,7
Wittlager Mühle—Bohmte	11,2	8,3	7,5	35	11	49,3
Bohmte—Hunteburger Mühle	10,9	8,1	7,4	35	9	47,3
Hunteburger Mühle—Dümmersee	7,0	6,4	6,3	9	2	11,1
zusammen Oberlauf	44,4	36,7	26,1	21	41	70,1
Dümmersee—Grawiedemündung	18,6	17,3	16,7	8	4	11,4
Grawiedemündung—Sandhatten	79,1	56,8	40,6	39	40	94,8
Sandhatten—Oldenburg	20,0	17,1	15,5	17	10	29,0
zusammen Mittellauf	117,7	91,2	71,1	29	28	65,5
Oldenburg—Mündung: Unterlauf	26,6	22,4	22,4	19	0	18,8
Im Ganzen	188,7	150,3	111,2	26	35	69,7

Nach vorstehenden Angaben ist die Flußentwicklung am stärksten im Oberlaufe der Hunte; im Allgemeinen ist diese starke Entwicklung weniger auf kleinere scharfe Krümmungen, als auf größere Abweichung einiger Strecken von der allgemeinen Hauptrichtung zurückzuführen. Besonders groß ist die Abweichung im obersten Abschnitte bis Wittlage, wo der Wasserlauf seinen Weg zunächst nach Osten nimmt, dann aber nach dem Durchgange durch das Wiehengebirge westliche Richtung einschlägt; hier ergiebt sich der recht erhebliche Werth von 81 % für die Thalentwicklung, während die Laufentwicklung im Flußthal verhältnißmäßig gering ist. Eine stärkere Entwicklung des Laufes findet sich in den Abschnitten Wittlage—Bohmte und Bohmte—Hunteburg, die davon herrührt, daß er in ersterem mehrfach in scharfen Knicken aus der allgemeinen Richtung herausgeht, in letzterem aber viele kleinere Krümmungen macht.

Der Mittellauf steht in der Flußentwicklung wenig gegen den Oberlauf zurück. Der größte Antheil der starken Entwicklung kommt hier auf den mittleren Abschnitt, in welchem die Hunte durch die Nordwestdeutsche Bodenschwelle

fließt. Dabei macht einmal das Thal vielfach größere Windungen, andererseits schlängelt sich aber auch der Flußlauf in vielen kleinen Windungen, namentlich auf der Strecke zwischen Barnstorf und Wildeshausen, durch das Thal.

Eine verhältnißmäßig kleine Entwicklung zeigt der Unterlauf, der nur in seiner untersten Strecke kurz vor der Mündung eine größere Abweichung von der Hauptrichtung aufweist. Ein eigentliches Thal ist hier nicht vorhanden, da die Hunte fast vollkommen ebenes Gelände durchfließt.

3. Gefällverhältnisse.

Für die Ermittlung der in nachstehender Tabelle zusammengetragenen Gefällverhältnisse ist in Betreff der Strecke von Wittlage bis zur Einmündung der Grawiede in die Hunte ein Nivellement der landwirthschaftlichen Bauverwaltung benutzt worden, das bei Gelegenheit der Aufnahme der Bauwerke für das Wasserbuch ausgeführt ist. Doch sind aus ihm nur die Höhenzahlen, die von älteren Angaben bis zu etwa $^1/_2$ m abweichen, verwerthet worden. Die Flußlängen, die bei der Durchführung des Nivellements nur nebensächlich bestimmt sind, wurden dagegen wie bei Ermittlung der Krümmungsverhältnisse nach den Meßtischblättern der Landesaufnahme bestimmt. Für die Wasserstandshöhe bei Oldenburg lagen hier von oldenburgischer Seite gemachte Angaben vor. Die noch fehlenden Höhenzahlen sind ebenfalls nach den Meßtischblättern bestimmt.

Flußstrecke	Höhenlage + m	Fallhöhe m	Laufänge km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
Quelle—Wittlager Mühle	170,0	121,8	15,3	7,96	126
Wittlager Mühle—Bohmte	48,2	4,4	11,2	0,393	2550
Bohmte—Hunteburger Mühle	43,8	5,4	10,9	0,495	2020
Hunteburger Mühle—Dümmersee	38,4	0,7	7,0	0,100	10000
	37,7				
zusammen Oberlauf	—	132,3	44,4	2,98	336
Dümmersee—Grawiedemündung	37,7	3,6	18,6	0,194	5170
Grawiedemündung—Sandhatten	34,1	25,2	79,1	0,319	3140
Sandhatten—Oldenburg	8,9	7,7	20,0	0,385	2600
	1,2				
zusammen Mittellauf	—	36,5	117,7	0,310	3220
Unterlauf	1,2	0,9	26,6	0,034	29600
	0,3				
Im Ganzen	—	169,7	188,7	0,899	1110

Ein sehr starkes Gefälle zeigt nach der umstehenden Tabelle die oberste Strecke der Hunte bis Wittlage; doch wird das Durchschnittsgefälle noch erheblich von dem Gefälle der eigentlichen Quellstrecke übertroffen, da dieses von dem Ursprung des Hauptquellbaches bis zur Hustädter Mühle, wo die hauptsächlichsten Quellgewässer schon vereinigt sind, 29,4 ‰ (1 : 34) beträgt. In den beiden folgenden Abschnitten unterhalb Wittlage nimmt das Gefälle zwar erheblich ab, ist aber doch noch ganz ansehnlich; es vermindert sich jedoch auf einzelnen Strecken, namentlich oberhalb der vorhandenen Mühlen, recht beträchtlich. Unterhalb der Hunteburger Mühle, wo der Fluß unter der Einwirkung des Rückstaues des Dümmersees liegt, ist das Gefälle nur unbedeutend.

Vom Dümmersee ab vermehrt es sich dagegen wieder nicht unbeträchtlich, da es trotz des nahezu horizontalen Spiegels des Sees, der in den obersten Abschnitt des Mittellaufes fällt, doch bis zu 0,194 ‰ steigt. Läßt man den See außer Betracht, so wächst es sogar auf 0,265 ‰, steht also nicht wesentlich dem Gefälle des folgenden Abschnittes des Mittellaufes nach.

Auf dem im Tidegebiet gelegenen Unterlaufe ist das Gefälle fortwährenden Schwankungen unterworfen. Hier läßt sich demnach nur ein mittleres Gefälle ermitteln, das dem Mittel aus mittlerem Tide-Hoch- und Niedrigwasser an den beiden Endpunkten dieser Flußstrecke, Oldenburg und Mündung, entspricht. Dieses mittlere Gefälle beträgt 0,034 ‰ (1 : 29 600), während das durchschnittliche Sohlengefälle etwa doppelt so groß, nämlich 0,065 ‰ (1 : 15 400) ist.

4. Querschnittsverhältnisse. 5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Oberhalb des Dorfes Wittlage hat sich die Hunte verhältnißmäßig tief in das umgebende Gelände eingeschnitten, sodaß kleinere Fluthen trotz des nicht sehr breiten Bettes in demselben verbleiben. Auch größere Wassermassen dehnen sich hier in der schmalen Einsenkung, die der Wasserlauf durchfließt, nur wenig über das eigentliche Bett aus. Bei mittleren Sommerwasserständen beträgt die Breite des Wasserlaufs am sogenannten Waldhause 0,6 bis 1,0 m und in der Scharte des Wiehengebirges, durch welche die Hunte ihren Weg nimmt, 2,0 bis 2,5 m.

Von Wittlage ab sind durch die Verordnung von 1778 bestimmte Breiten, die durch Räumung zu erhalten sind, für die einzelnen Flußstrecken vorgesehen. Da aber in der Verordnung nicht angegeben ist, in welcher Höhe diese Breiten vorhanden sein sollen, und ebenso, in welcher Tiefe der Flußlauf in den verschiedenen Strecken zu erhalten ist, so wechselt die Größe und Gestalt der Querschnitte in weiten Grenzen. So hat der bordvolle Querschnitt in der Strecke von der Wittlager Mühle bis Bohmte 5,0 bis 27,8 qm, in dem nächsten Abschnitt bis Hunteburg 8,5 bis 14,3 qm und in dem folgenden bis zum Dümmersee 8,6 bis 20,3 qm Fläche, während die mittleren Querschnittsflächen der drei genannten Abschnitte 8,6, 10,8 und 14,0 qm betragen. Immerhin findet im Ganzen eine allmähliche Vergrößerung des Querschnitts statt. Eigenthümlich ist es aber, daß gerade in der Nähe der Einmündung der Hunte in den Dümmersee eine Verkleinerung des Querschnitts eintritt, da dieser auf 2 km Länge vor

dem See durchschnittlich nur 9,2 qm, auf der oberhalb anschließenden Strecke bis zur Hunteburger Mühle aufwärts aber durchschnittlich 15,9 qm beträgt. Die Verkleinerung des Querschnitts ist hauptsächlich zurückzuführen auf eine Verminderung der Breite, die sich von 10 bis 13 m hier auf etwa 6 m zusammenzieht, daneben aber auch darauf, daß der Fluß nach dem See zu nur wenig in das Gelände eingeschnitten ist und daher auch schon bei geringen Anschwellungen ausufert.

Was die Verhältnisse des Hochwasserbetts unterhalb Wittlage angeht, so durchschneidet, wie bereits im Eingange erwähnt, der Fluß zunächst bis Bohmte hin ein ganz flaches Gelände, das bei einer Ausuferung in erheblicher, theilweise bis auf nahezu 3 km steigender Breite überschwemmt wird. Jedoch kommen solche weitergehenden Ueberschwemmungen bei den verhältnißmäßig großen Querschnitten des Bettes bis zur bordvollen Höhe nicht allzu oft vor; meist treten sie infolge von Rückstau aus der nächstfolgenden Strecke auf, verlaufen sich auch gewöhnlich wieder sehr bald.

Von Bohmte bis Hunteburg ist das Hochwasserbett ziemlich schmal, weil der Fluß sich in dem engeren Thale tiefer eingeschnitten hat. Da nun auch das Gefälle oberhalb der Hunteburger Mühle sehr gering ist, so entsteht bei Hochwasser sehr leicht ein Aufstau, der allerdings in dieser Strecke eben wegen der geringen Breite des Hochwasserbetts keine erheblichen Ueberschwemmungen hervorruft, aber, wie oben angedeutet, zuweilen nachtheilig auf die oberhalb liegende Strecke zurückwirkt.

Unterhalb Hunteburg breitet sich das Hochwasserbett ganz erheblich aus und verläuft in das flache niedrige Gelände, das den Dümmersee umgiebt. Da sich in der untersten Strecke vor der Einmündung in den See der Mittelwasserquerschnitt beträchtlich vermindert, so findet hier leicht ein Aufstau statt, der schon bei geringeren Anschwellungen zur Ausuferung führt. Bei dem sehr schwachen Gefälle dieser Strecke pflanzt sich der Aufstau auch weiter nach oben hin fort, namentlich wenn der Seespiegel sich infolge stärkeren Zuflusses hebt, sodaß trotz der hier verhältnißmäßig großen Querschnitte ziemlich häufig eine Ueberstauung des Seitengeländes erfolgt.

Was die Beschaffenheit des Flußbetts innerhalb dieser Strecken anlangt, so durchfließt die Hunte im obersten Abschnitte zumeist fruchtbares, lehmiges Gelände. Außerdem werden hier auch durch die kleinen Seitengewässer lehmige Sinkstoffe zugeführt, die sich zum Theile niederschlagen. Bett und Ufer der Hunte bestehen daher hier durchgehends aus Lehm. Der größte Theil der lehmigen Sinkstoffe kommt indessen wegen der mit dem starken Gefälle verbundenen größeren Wassergeschwindigkeit nicht hier zur Ablagerung, sondern wird weiter abwärts getragen und setzt sich erst in der Strecke zwischen Wittlage und Bohmte ab, wo das Gefälle abnimmt. Namentlich geschieht dies bei Ausuferungen zu beiden Seiten des Flusses. Deshalb ist besonders bei Bohmte, wo infolge des aus der folgenden Strecke herrührenden Rückstaues ausgedehnte Ausuferungen zunächst eintreten, ein fruchtbares Seitengelände entstanden. Auch das Bett der Hunte besteht in diesem Flußabschnitte zumeist aus Lehm. Unterhalb Bohmte nehmen die Ablagerungen der fruchtbaren Sinkstoffe mehr und mehr ab. Von Bohmte

bis Hunteburg wechselt noch im Flußbett Lehm und Sand, während das Seitengelände, wo es Ueberschwemmungen ausgesetzt gewesen ist, mehr oder minder starke Lehmablagerungen aufweist. Unterhalb Hunteburg hören diese Ablagerungen fast ganz auf; der Boden ist hier vorwiegend von mooriger Beschaffenheit.

Die bedeutende Fläche des Dümmersees von etwa 15 qkm Größe bewirkt eine kräftige Abflachung der von oben her kommenden Fluthwellen, wirkt also bei den theilweise ungünstigen Querschnittsverhältnissen des Mittellaufs auf diesen sehr günstig ein, recht ungünstig aber trotz dieser beträchtlichen Abflachung der Hochwasserwellen auf das den See umgebende Gelände, das sehr flach und niedrig ist. Schon bei einer Hebung des Seespiegels um 30 bis 35 cm über den mittleren Wasserstand werden weite Flächen des Geländes vom Wasser überstaut. Solche geringen Hebungen können aber bei den mangelhaften Vorfluthverhältnissen der Wasserzüge, die das Wasser des Sees abführen, sehr leicht entstehen.

Für diese Wasserzüge, die aus dem Dümmersee austreten und sich unterhalb wieder zur Hunte vereinigen, bestehen, wie für die Hunteſtrecke oberhalb des Dümmersees bis Wittlage aufwärts, nach der Verordnung vom Jahre 1778 bestimmte Vorschriften über die bei der Räumung zu erhaltenden Breiten. Hiernach soll die Lohne und die anschließende Hunteſtrecke bis zur Einmündung der Grawiede rd. 11,7 m, die Grawiede in ihrer ganzen Länge 7,0 m, der Omptedakanal 3,5 m, die Alte Hunte und die Wäteringe ebenfalls 3,5 m und schließlich die Hunte nach Vereinigung aller dieser Wasserläufe bis zur Einmündung der Dadau 14,6 m breit sein. Im Allgemeinen wird diese Breite auch festgehalten; da aber für die zu erhaltende Tiefe bestimmte Vorschriften nicht angegeben sind, so wird für eine Vertiefung der Wasserläufe wenig gethan. Die vorhandenen Tiefen sind deshalb für eine ordnungsmäßige Ableitung des Wassers nicht ausreichend, sodaß die um den Dümmersee gelegenen Ländereien in regenreichen Zeiten erheblich unter Nässe zu leiden haben. Wie gering die Tiefe der Wasserläufe war, geht daraus hervor, daß, als im Jahre 1893 infolge langanhaltender Dürre der Wasserstand des Dümmersees um etwa 60 cm unter Mittelwasser sank, ein Abfluß aus dem See nicht mehr stattfinden konnte. Da dabei aber die Tränke des Viehes, die auf die Zuführung von Wasser durch die Wasserzüge angewiesen ist, sehr große Schwierigkeiten bereitete, wurde damals eine Vertiefung der Ausflüsse um etwa 30 cm vorgenommen.

Für die Hunteſtrecke unterhalb der Dadau bestehen Vorschriften über die Erhaltung einer bestimmten Breite oder Tiefe nicht. Der Fluß ist hier meist in dem schmalen Wiesenthale tief eingeschnitten. Die Querschnitte sind stellenweise von Natur sehr klein, zum Theil aber auch durch die Anwohner erheblich eingeschränkt worden. Zur Vergrößerung der in dem schmalen Thale nur in geringer Ausdehnung vorkommenden Wiesen haben die Anlieger vielfach das sandige höhere Gelände an den Thalrändern abgegraben und die Sandmassen in den Fluß geworfen, um sie vom nächsten Hochwasser fortschwemmen zu lassen. Zum Theil sind aber auch die Anschüttungen befestigt, um diese noch zur Vergrößerung der Wiesen zu benutzen. So sind danach Querschnitte entstanden, die an einzelnen Stellen noch nicht 5 m Breite haben. Dadurch werden schon bei geringem Anwachsen der abfließenden Wassermassen, ja schon allein durch Oeffnen der Frei-

ſchleuſen der oberhalb gelegenen Mühlen ſtärkere Anſchwellungen hervorgerufen. Durch die dabei entſtehende ſtärkere Strömung werden die loſen Bodenmaſſen im Fluſſe in Bewegung gebracht und theilweiſe die Ufer unterwaſchen. Die hierbei in Bewegung gerathenen Sandmaſſen legen ſich an anderen Stellen nieder und bilden hier Sandbänke. Durch das Einſchreiten der Behörden hat zwar das Hineinwerfen von Sand in den Fluß, das ſogenannte „Wieſenmahlen", ſo ziemlich aufgehört, aber die nachtheiligen Folgen ſind geblieben. Der Fluß iſt nicht mehr im Stande, das Waſſer ordnungsmäßig abzuführen. Daher treten ſehr häufig Ueberſchwemmungen auf, welche auch Sand auf die Wieſen führen. Zum Schutze hiergegen haben die Beſitzer ihre Wieſengrundſtücke vielfach mit Hecken und Umwallungen umgeben; wenn dieſe auch ihren Zweck zum Theile erfüllen, ſo werden doch andererſeits die Abflußverhältniſſe umſo ungünſtiger durch ſie beeinflußt.

Weiter abwärts nach Wildeshauſen zu, wo das Flußthal breiter wird, geſtalten ſich die Querſchnitte für die Abführung der Waſſermaſſen günſtiger. Zwar iſt auch hier noch der Fluß tief in das Gelände eingeſchnitten, aber ſeine Breite iſt nicht mehr ſo beſchränkt, weshalb nicht mehr bei jeder geringen Vermehrung des Waſſerzufluſſes größere Anſchwellungen auftreten. Unterhalb Wildeshauſen, wo ſtärkere Krümmungen mehrfach künſtlich beſeitigt ſind, haben auch die Querſchnitte regelmäßigere Geſtalt erhalten. Nach einem im Jahre 1872 aufgeſtellten Entwurfe eines Regulativs über die Feſtſetzung der Abmeſſungen des Fluſſes und der an ihm gelegenen Bauwerke ſollte die Breite des Bettes bei mittlerem Sommerwaſſer von Wildeshauſen bis Oldenburg von 11 m auf 20 m und die Tiefe von 0,9 m auf 1,3 m anwachſen; dabei war für die Böſchungen unter mittlerem Sommerwaſſer eine Neigung von $1 : 1^1/_2$ und über dieſem Waſſerſtande von $1 : 1^1/_2$ bis $1 : 2$ vorgeſehen. Wenn auch der Fluß wohl nicht vollſtändig in dieſen Abmeſſungen ausgebaut worden iſt, ſo haben doch bei der Ausführung der ſpäter beſprochenen Bewäſſerungsanlagen unterhalb Glane auch die Querſchnittsverhältniſſe des Fluſſes eine erhebliche Verbeſſerung erfahren.

Die Sinkſtoffe, welche aus dem Oberlaufe der Hunte noch etwa in den Dümmerſee gelangen, lagern ſich in dieſem vollſtändig, namentlich in der Nähe der Uferränder ab. Wegen des fruchtbaren Bodens bildet ſich an den Ufern vielfach ein reicherer Pflanzenwuchs, der zuweilen ſo üppig iſt, das er beim Wechſel des Waſſerſtandes den Boden, in dem ſich die Wurzeln befinden, loslöſt. Dadurch entſtehen größere Strecken ſchwimmenden Geländes, die ſogenannten Fladden, die nur mit Vorſicht zu betreten ſind. Der Boden des Dümmerſees ſelbſt beſteht in ſeinem öſtlichen Theile vorwiegend aus Sand, während ſich im weſtlichen Theile die Moore, welche hier die Ufer bilden, auch im Untergrunde fortſetzen. Unterhalb des Dümmerſees bis zur Einmündung der Grawiede iſt das Bett der Huntewaſſerzüge zum Theil moorig, meiſt aber ſandig. An den Ufern ſind faſt überall bruchige Wieſen auf Sandunterlage vorhanden. Weiter flußabwärts beſtehen Sohle und Ufer durchweg aus Sand.

Erſt im Unterlaufe unterhalb Oldenburg, namentlich in der Nähe der Mündung, iſt das Flußbett in Klaiboden eingeſchnitten. Hier beginnt, wie oben

angegeben, in der Hunte der Tidewechsel. Zur besseren Ausnutzung der durch den Ausbau der Unter-Weser geschaffenen günstigeren Fluthverhältnisse hat auch das Bett des Unterlaufs der Hunte in den letzten Jahren eine erhebliche Verbesserung erfahren. Neben einer Verkürzung des Laufes ist wesentlich Gewicht auf eine Vergrößerung und regelmäßige Gestaltung der Querschnitte gelegt worden. Nach dem für den Ausbau aufgestellten Entwurfe sollte die Breite von Oldenburg bis zum unteren Ende des Durchstichs durch den Lichtenberger Groden 21 bis 55 m, von da bis zur Ohrtspitze 70 bis 80 m und von da bis zur Mündung bei Lienen 110 bis 150 m zwischen den beiderseitigen Uferwerken betragen, während die Tiefe bei gewöhnlicher Fluth von Oldenburg bis zur Mündung von 3,5 auf 5,2 m anwachsen sollte. Die Arbeiten sind zwar noch nicht vollständig vollendet; indessen handelt es sich nur noch um geringe Nacharbeiten, sodaß die geplanten Abmessungen bereits im Wesentlichen vorhanden sind.

6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Die Quellbäche der Hunte, die in schluchtartigen Einrissen zusammenfließen, sammeln sich in einem sumpfigen engen Thale. Erst nach ihrer Vereinigung erweitert sich dieses zu einem nassen, lehmigen Wiesengrunde. Unterhalb der Hustädter Mühle treten die flacher werdenden Abhänge etwas zurück, sodaß hier ein Wiesenthal von etwa 200 bis 300 m Breite entsteht. Nachdem aber die Hunte von Meesdorf ab die bisherige östliche Richtung verlassen und sich nach Norden gewendet hat, rücken die steileren Thalwände wieder näher zusammen und lassen schließlich auf der Strecke, auf welcher die Hunte das Wiehengebirge durchfließt, nur eine so schmale Schlucht frei, daß neben dem Wasserlaufe kaum noch ein Weg Platz findet. Von Barkhausen, wo die Hunte aus dem Gebirge heraustritt, flacht sich das Gelände mehr ab; der Fluß durchzieht hier ein Thal mit mäßig geneigten Gehängen, dessen Sohle aber noch sehr schmal ist. Erst von der Krietensteiner Mühle ab, wo die Oldendorfer Parallelkette ausläuft, erweitert sich die Thalsohle mehr und mehr, während sich zugleich die Thalwände allmählich erniedrigen, sodaß der Fluß schließlich von Wittlage ab durch eine ganz flache, fast ebene Mulde, die im Süden von dem sanft auslaufenden Gelände am Fuße des Wiehengebirges, im Norden durch eine niedrige Erhebung bei Osterwiehe und Bohmte begrenzt wird, seinen Weg nach Westen nimmt. Von den beiden Armen, in die er sich hier theilt, fließt der eine, die Alte Hunte, am Südrande, der andere, der Hauptarm, am Nordrande der Mulde. Während das Thal bis Wittlage hin im Allgemeinen eine fruchtbare Lehmdecke zeigt, besteht das flache Gelände von Wittlage ab aus bruchigen und moorigen Wiesen auf Sandunterlage; nur in der Nähe des Flusses haben sich bei den Ueberschwemmungen lehmige Sinkstoffe niedergeschlagen und bilden eine undurchlässige, ziemlich starke Decke.

Von Bohmte ab, wo der Fluß sich nordwärts wendet, durchbricht er die flache Bodenschwellung, welche die bis hierher durchflossene Mulde im Norden begrenzt, in einer zum Theil sehr engen Thalrinne, die sich allerdings mehrfach, namentlich auf der Westseite bei der Einmündung der größeren Seitengewässer

weiter ausbuchtet. Diese Rinne ist zwar bei der geringen Erhebung der Bodenschwelle nur unbedeutend, faßt aber doch, wie auch vorhin schon ausgeführt wurde, das Hochwasser in einem sehr engen Bette zusammen. Theilweise hat der Fluß die Wände der Thalrinne angeschnitten, sodaß diese steil abfallen; andererseits hat er, z. B. nördlich vom Gute Ovelgönne, in der Thalrinne eine schmale tiefere Furche ausgewaschen, in welcher das Hochwasser seinen Abfluß nimmt. Die durchbrochene Bodenerhebung ist im Allgemeinen sandig und dort, wo sie sich flacher ausdehnt, moorig und bruchig. Nur die Sohle des Durchbruch-Thälchens ist durch die Ueberschwemmungen des Flusses mit einer mehr oder minder starken Lehmschicht bedeckt.

Nördlich von Hunteburg, wo die Bodenschwelle aufhört, tritt die Hunte in das fast ganz ebene Gelände, das den Dümmersee umgiebt. Das Thal des Flusses bildet hier eine, in der Richtung von Süden nach Norden schwach abfallende, etwa 15 km lange und 12 km breite Niederung, welche sich bis zu etwa 1 m über den mittleren Wasserstand des Dümmersees erhebt und daher bei den mangelhaften Abflußverhältnissen des Sees in Zeiten stärkeren Wasserzuflusses in ausgedehntem Umfange vom Wasser überstaut wird. Von dieser Thalsohle steigt das Gelände nach allen Seiten in so flacher Neigung auf, daß man von einer eigentlichen Begrenzung des Thales hier nicht sprechen kann. Im Allgemeinen besteht das Gelände im Osten des Sees aus bruchigen Wiesen, während sich nach Westen ausgedehnte Moore erstrecken.

Nördlich vom Dümmersee, in der Gegend von Diepholz, wird die eigentliche Thalsohle allmählich enger, weshalb auch die Wasserläufe, die im Osten und Norden den See verlassen, sich nach einander vereinigen und nun in gemeinsamem Laufe die Nordwestdeutsche Bodenschwelle etwa von der Gegend bei Ossenbeck und Heede ab durchbrechen. Das Durchbruchthal, das zunächst noch eine Breite von etwa 1 km besitzt, zieht sich sehr bald stark zusammen, sodaß von Jakobidrebber und Mariendrebber ab meist nur ein ganz schmaler Wiesenstreifen neben dem Flusse verbleibt. Theilweise treten die Abhänge auf einer Seite, mitunter auch auf beiden Seiten ganz hart an den Fluß heran, der hier von Steilstürzen bis zu 10 m Höhe besäumt wird. Etwa von Barnstorf ab beginnt eine allmähliche Verbreiterung der Thalsohle, die der Flußlauf in vielen scharfen Windungen hin und her durchquert. Fast durchweg hat er sich dabei noch mehr oder minder tief in die Thalsohle eingeschnitten. Eine stärkere Verbreiterung des Thales erfolgt unterhalb Wildeshausen, zwischen Glane und Husum, wo seine Sohle stellenweise eine Breite von etwa 1 km erlangt. Nach einer vorübergehenden Einziehung bei Husum erweitert sich das Thal aber wieder, bis der Fluß gleich hinterher bei Sandhatten die Nordwestdeutsche Bodenschwelle verläßt. Betreffs der Bodenbeschaffenheit des Durchbruchthals ist bereits auf S. 581 erwähnt worden, daß die Sohle durchweg aus Sand besteht, auf dem sich neben dem Flusse zumeist schmale Wiesen befinden. In der untersten Strecke von Glane abwärts sind durch Bewässerungsanlagen die Wiesen ertragreicher gemacht worden.

Nach dem Austritt aus der Nordwestdeutschen Bodenschwelle durchzieht der Fluß bis etwa Hundsmühlen das Geestgelände in einer ganz breiten flachen

Thalmulde, in die er sich ein tieferes Bett gegraben hat. Auch hier ist meist sandiger Boden vorhanden, der auch noch nach dem Eintritt der Hunte in die Niederung nördlich von Hundsmühlen theilweise anhält; doch wechseln hier mit ihm lehmreicherer Boden und Wiesenmoore. In der untersten Strecke durchfließt die Hunte die fette Marsch, die sich an der Weser hinzieht.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die Niederschläge haben im Gebiete der Hunte mäßige Beträge. Nur im Wiehengebirge geht ihre durchschnittliche Höhe im Jahre wohl über 800 mm hinaus; ein schmaler Streifen an seinem Abhang hat 7- bis 800 mm, der größte Theil des Gebietes dagegen nur zwischen 6- und 700 mm im Jahre. Erst im untersten Gebiet, vorwiegend auf der linken Seite des Flusses, treten infolge der größeren Nähe der See wieder Beträge über 700 mm auf. Auch die Bodengestalt und die Gliederung des Gewässernetzes tragen dazu bei, dem Abflußvorgange im Ganzen das gleichmäßige Gepräge zu geben, das den deutschen Flachlandflüssen mit nicht zu undurchlässigen Niederschlagsgebieten eigen ist. Blos im Oberlaufe zeigt der Abflußvorgang in mancher Beziehung wohl das Verhalten eines aus mäßig hohem Berglande gespeisten Flusses, auf dessen Fluthwellen aber der Dümmersee als Ausgleichbecken wirkt. Dies würde bei der Wasserstandsbewegung noch deutlicher werden, wenn der Mittellauf nicht auf der in die Nordwestdeutsche Bodenschwelle eingebetteten Strecke großentheils viel zu enge Querschnitte besäße, die namentlich dann sehr hohe Wasserstände veranlassen, wenn das Becken des Dümmersees und der ihn umgebenden Niederung schon angefüllt ist und beim Eintreffen neuer Wassermengen aus dem Oberlaufe nun ein plötzlicher Wasserabfluß durch die Freischleusen der Mühlen geschaffen wird.

Seitengewässer von Bedeutung sind, wie schon S. 287 hervorgehoben ist, im Gewässernetz der Hunte nicht vorhanden, namentlich unterhalb des Dümmersees nicht, da der größte dann noch aufgenommene Nebenbach, die Wagenfelder Aue, ein hauptsächlich aus Moor- und Bruchland gespeistes, träge fließendes Flachlandgewässer ist und die Gebietsgröße nur um $^1/_5$ vermehrt. Für den Abflußvorgang des Weserstroms ist die Hunte ohne Bedeutung, weil ihr Unterlauf im Tidegebiete liegt.

3. Wasserstandsbewegung.

In Preußen bestehen an der Hunte vier seit längerer Zeit beobachtete Pegel, die recht zweckmäßig über den Flußlauf vertheilt sind. — Der oberste befindet sich bei Meyerhöfen, also am Oberlaufe des Flusses, und zwar an der vorletzten Strecke (vergl. S. 573), die ziemlich enge Querschnitte besitzt. Verzeichnisse sind für diesen Pegel seit 1865 vorhanden, wahrscheinlich aber auch schon in den vorhergehenden Jahren geführt worden; jedoch leiden sie in der

ersten Zeit an Unklarheiten, besonders betreffs des Pegelnullpunktes, zugleich auch an Lücken, weshalb die Mittelwerthe erst von 1881 ab berechnet sind. Wahrscheinlich werden die Wasserstände durch die Stauverhältnisse an der nahen Hunteburger Mühle, die im Winter ein um 0,22 m höheres Stauziel hat als im Sommer, nicht unerheblich beeinflußt. — Die nächste Pegelstelle befindet sich an dem Hauptarme des Mittellaufs, der Lohne, bei dem Orte Eickhöpen. Da in der Lohne vom Dümmersee aus bis zum Wehre bei Diepholz unter gewöhnlichen Verhältnissen fast gar kein Gefälle herrscht, so kann man die bei Eickhöpen beobachteten Wasserstände als die des Dümmersees selbst betrachten, was dieser Beobachtungsreihe bei der Armuth des Weserstromgebietes an stehenden Gewässern eine besondere Bedeutung verleiht. Leider können jedoch die Verzeichnisse für diese Pegelstelle, die mit dem 1. Oktober 1859 beginnen, nur mit großer Vorsicht benutzt werden. Bis Ende März 1892 wurden nämlich (wahrscheinlich vom Beginne der Beobachtungen an) die Aufzeichnungen in so unzuverlässiger Weise besorgt, daß viele Berichtigungen offensichtlicher grober Fehler vorzunehmen waren und die Aufzeichnungen für April 1889/März 1892 gänzlich unberücksichtigt bleiben mußten. — Oberhalb der Mündung der Wagenfelder Aue wird seit dem 14. Oktober 1859 ein Pegel bei Dreeke, ferner an der Strecke des Flusses, deren linkes Ufer oldenburgisch ist, seit dem 15. Oktober 1860 ein Pegel bei Kolnrade regelmäßig beobachtet. Die Aufzeichnungen für Dreeke sind indessen bis Ende Februar 1880 äußerst unzuverlässig, weshalb auf diese Pegelstelle im Folgenden nur beiläufig Bezug genommen wird; auch im Tabellenbande gehen für sie die Mittelwerthe und Hauptzahlen, die dort für alle Pegelstellen von 5 zu 5 Jahren mitgetheilt sind, nur bis 1881 zurück. Bei ihrer Benutzung ist zu beachten, daß sich etwa 6 km oberhalb und ebenso weit unterhalb der Pegelstelle eine Mühle befindet, deren Betrieb den Wasserstand am Pegel nach Angabe des Beobachters unter gewöhnlichen Verhältnissen um 10 bis 20 cm beeinflussen kann. Dagegen liegt die Pegelstelle Kolnrade nicht im Mühlenstaue und auch sonst sind keine Bedenken betreffs der Beobachtungen zu erheben. — Für die Höhenlage der Pegelnullpunkte zu N.N. ergab das S. 577 erwähnte Nivellement vorläufig folgende Beträge: bei Meyerhöfen + 40,99 m, bei Eickhöpen + 36,47 m, bei Dreeke + 28,28 m und bei Kolnrade + 20,74 m. Auch am Unterlaufe, der vom Oldenburger Wehre ab der Tideerscheinung unterliegt und gewissermaßen einen Seitenarm der Meeresbucht der Unterweser bildet, sind mehrere Pegel mit bekannter Höhenlage vorhanden, darunter ein selbstaufzeichnender zu Oldenburg. Für den Binnenfluß, dessen Abflußvorgang wir hier darstellen, kommen diese jedoch nicht in Betracht.

Wollte man bei der Darstellung der Wasserstandsbewegung bei allen Pegeln von derselben Zeitspanne ausgehen, so müßte man sich nach den obigen Ausführungen auf die Jahre 1881/1900 beschränken. Da die Mittelwerthe für diese Zeit aber bei Kolnrade in einigen Einzelheiten wesentlich von den langjährigen abweichen, so enthält die Tabelle auf S. 586 nur für Meyerhöfen die Mittelwerthsreihen von 1881/1900, für Eickhöpen und Kolnrade dagegen die langjährigen Mittelwerthe von 1861/1900, wobei betreffs Eickhöpen jedoch an die Fortlassung dreier Jahre zu erinnern ist.

Jährliche Wasserstandsbewegung	Meyerhöfen (1881/1900)			Eickhöpen (1861/1900)			Kolnrade (1861/1900)		
	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m
November . .	0,54	0,77	1,11	0,76	0,87	1,00	0,89	1,30	1,78
Dezember . .	0,64	0,95	1,43	0,93	1,04	1,16	1,22	1,75	2,28
Januar	0,68	1,01	1,51	1,01	1,11	1,23	1,39	1,92	2,45
Februar . . .	0,72	**1,10**	**1,57**	1,04	**1,16**	**1,29**	1,57	**2,09**	**2,56**
März	**0,73**	1,07	1,55	**1,04**	1,16	1,27	**1,61**	2,08	2,49
April	0,57	0,80	1,18	0,88	1,00	1,14	1,15	1,59	2,13
Mai	0,50	0,68	1,04	0,75	0,83	0,93	0,73	1,03	1,43
Juni	0,40	0,63	1,00	0,66	0,75	0,85	0,52	0,79	1,22
Juli	0,39	0,59	0,92	0,67	0,73	0,80	0,52	0,77	1,16
August	0,43	0,62	0,90	0,64	0,71	0,78	0,53	0,76	1,16
September . .	0,37	0,52	0,76	0,63	0,69	0,77	0,51	0,69	0,97
Oktober	0,40	0,59	0,90	0,65	0,73	0,83	0,58	0,89	1,27
Winter	0,43	0,95	1,83	0,73	1,06	1,35	0,77	1,79	2,76
Sommer . . .	0,30	0,60	1,40	0,55	0,74	1,01	0,39	0,82	1,80
Jahr	0,30	0,78	1,83	0,54	0,90	1,35	0,38	1,30	2,76

Pegelstelle:	Beobachteter Tiefstand:	Beobachteter Höchststand:
Meyerhöfen (seit Januar 1876)	0,08 m (3.) Oktober 1881 [1])	2,21 m 29. Januar 1891 [1])
Eickhöpen (seit November 1859)	0,30 m Juli 1866 u. September 1893 [2])	1,51 m 12. Februar 1881 [2])
Dreeke (seit März 1880)	0,24 m 4. Juli 1883 [3])	3,98 m 1. Januar 1881
Kolnrade (seit November 1860)	0,10 m 22. August 1876	3,26 m { 31. Dezbr. 1880 / 13. März 1881

[1]) Auch 1865/75 wahrscheinlich keine höheren oder tieferen Wasserstände.

[2]) Im August/September 1874 angeblich tiefere Wasserstände, bis zu 0,19 m am 3. September; doch sind die betreffenden Eintragungen unglaubwürdig. — Die vom Beobachter verzeichneten höheren Wasserstände konnten mit Sicherheit als fehlerhaft erkannt werden.

[3]) Am 11./12. Juni 1880 lag der Pegel trocken, was den Beobachter zu der Angabe des Wasserstandes 0,00 m a. P. veranlaßte. Ueber ihre Berechtigung war nicht Näheres festzustellen.

Seine höchste Lage besitzt der Wasserstand, wie aus der Tabelle und den zugehörigen Abbildungen 10 bis 12 zu ersehen ist, im Februar/März, seine tiefste im September. Die dazwischen erfolgende Schwankung vollzieht sich in einfacher Wellenform. Ein kleiner Nebenscheitel, der bei Meyerhöfen im August auftritt, verdient keine Beachtung, da er für die gleiche Zeitspanne auch bei Kolnrade erscheint, in den langjährigen Mittelwerthen aber verschwindet. Die Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres zeigt also bei der Hunte in der Hauptsache dasselbe Gepräge wie bei den übrigen Gewässern des Weserstromgebiets. Betrachtet man indessen etwas genauer die Lage, welche die Linien des MNW und MHW zum MW des Jahres einnehmen, so stößt man auf eine bemerkenswerthe Eigenart des Flusses. Bei Meyerhöfen bleibt die höchste Erhebung des MNW

unter dem MW des Jahres; bei Eickhöpen hält sich dagegen das MNW vom Dezember bis März, bei Kolnrade vom Januar bis März über demselben. Ein Gegenstück dazu ist das Verhalten des MHW, das bei Meyerhöfen nur im September unter das MW des Jahres sinkt, bei Eickhöpen und Kolnrade dagegen von Juni bis zum Oktober kleiner ist als dieses. Mithin ähnelt in dieser Beziehung nur der Oberlauf der Hunte den im Mittelgebirge verlaufenden Nebenflüssen der Weser. Das erhebliche Nachlassen der Wasserführung

Abb. 10.

Meyerhöfen (1881/1900)

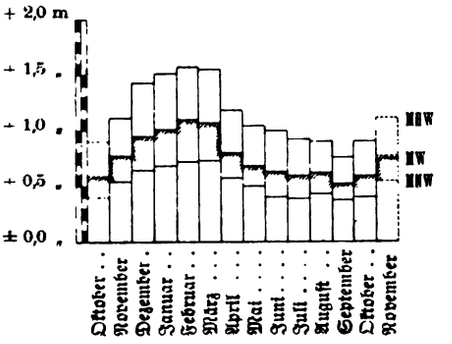
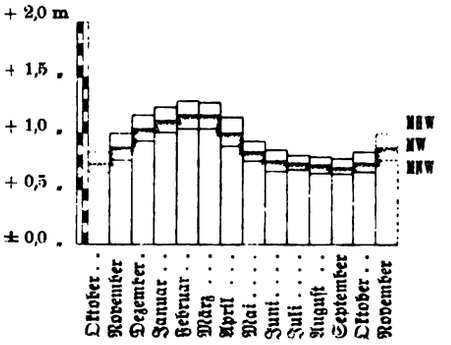


Abb. 11.

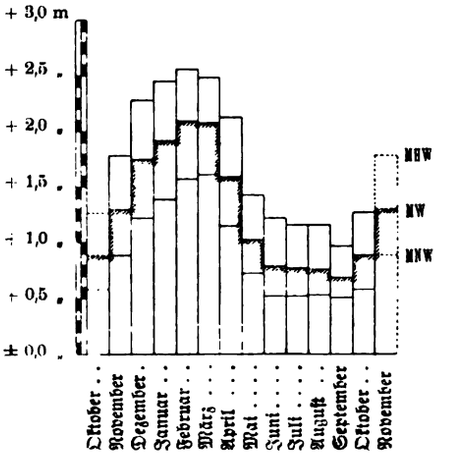
Eickhöpen (1861/1900)



nach dem März hin hat seine Ursache nicht allein in der Beendigung der Schneeschmelze, sondern hierzu kommt noch, daß der April im westlichen Flachlande des Weserstromgebiets der niederschlagärmste Monat ist. Die dann beginnende Zunahme des Regenfalls, die im Mai schon mehrere Prozente der Jahressumme ausmacht, zeigt sich an den Wasserständen des Flusses nicht unmittelbar; jedoch mag es ihr zuzuschreiben sein, daß das MNW vom Juni ab nicht mehr viel niedriger wird. Dagegen kommt die Erscheinung, daß der Regenfall im September ein nochmaliges Minimum besitzt, am MW und MHW der Pegelstellen Meyerhöfen und Kolnrade sehr scharf zum Ausdruck, was bei der hohen Temperatur dieses Monats und der dadurch bedingten Stärke der Verdunstung leicht erklärlich ist.

Abb. 12.

Kolnrade (1861/1900)



Bei diesem Gepräge der Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres braucht kaum noch hervorgehoben zu werden, daß der Winter ein höheres MNW, MW und MHW besitzt als der Sommer. Zur Erzielung einer strengeren Vergleichbarkeit sind die hierauf bezüglichen Hauptzahlen und die daraus abgeleiteten Wasserstandsschwankungen durchweg für 1881/1900 mitgetheilt. Uebrigens sind die Abweichungen von den langjährigen Werthen unerheblich.

Hauptzahlen 1881/1900	Winter			Sommer			Jahr				
	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m	NNW m	MNW m	MW m	MHW m	HHW m
Meyerhöfen	0,43	0,95	1,83	0,30	0,60	1,40	0,08	0,30	0,78	1,83	2,21
Eickhöpen	0,77	1,07	1,35	0,60	0,77	1,02	0,30	0,58	0,92	1,35	1,51
Dreeke	0,71	1,64	2,77	0,46	0,82	1,60	0,24	0,44	1,23	2,77	3,98
Kolnrade	0,79	1,77	2,73	0,41	0,85	1,78	0,16	0,40	1,31	2,73	3,26

Wasserstands-schwankungen 1881/1900	Winter			Sommer			Jahr			
	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	HHW-NNW m
Meyerhöfen . .	0,52	0,88	1,40	0,30	0,80	1,10	0,48	1,05	1,53	2,13
Eickhöpen . . .	0,30	0,28	0,58	0,17	0,25	0,42	0,34	0,43	0,77	1,21
Dreeke	0,93	1,13	2,06	0,36	0,78	1,14	0,79	1,54	2,33	3,74
Kolnrade . . .	0,98	0,96	1,94	0,44	0,93	1,37	0,91	1,42	2,33	3,10

Das MHW hat an allen Pegelstellen für den Winter dieselbe Größe wie für das Jahr selbst, weil der höchste Wasserstand des Jahres regelmäßig auf das Winterhalbjahr trifft. Der Betrag, um den das MHW des Sommers unter dem des Jahres bleibt, ist dagegen sehr verschieden. Bei Meyerhöfen nimmt das MHW des Sommers ungefähr die Mitte zwischen dem MW und MHW des Winters ein; an den übrigen Pegelstellen ist es dagegen kleiner oder doch nicht merklich größer als das MW des Winters. Der Dümmersee bewirkt also im Verein mit der Abflachung des Geländes eine ganz bedeutende Ermäßigung der sommerlichen Anschwellungen. Bei Eickhöpen ist ferner das MW des Sommers nur gleich dem MNW des Winters, und auch dieses Verhalten überträgt sich, wenn auch in abgeschwächtem Maße, auf den Mittellauf des Flusses. Drückt man den Unterschied zwischen Winter- und Sommer-MW in Prozenten der mittleren Jahresschwankung aus, so ergeben sich bei Meyerhöfen 23 %, bei Eickhöpen und Kolnrade 39 %, bei Dreeke 35 %. Der Unterschied verschärft sich also am Mittellaufe bedeutend. Geringer sind die Verschiedenheiten beim MNW, nämlich gleich 8 % bei Meyerhöfen, 22 % bei Eickhöpen und 11 und 16 % bei Dreeke und Kolnrade. Man sieht also, daß am Mittellaufe auch die Unterschiede zwischen den kleinsten Wasserständen beider Jahreshälften wachsen, wenn auch nicht in demselben Verhältniß wie am Dümmersee selbst.

Diese Ausführungen stehen zu der Erfahrung, daß ein Wasserbecken wie der Dümmersee ausgleichend auf die Wasserstandsbewegung wirkt, nur scheinbar in Widerspruch. In der That kommt aber die Wirkung des Ausgleichbeckens dadurch zur Geltung, daß es die Aenderung eines vorhandenen Wasserstandes erschwert oder verzögert. Wir brauchen nur an die schon oben hervorgehobene Erscheinung zu erinnern, daß bei Eickhöpen und an den unteren Pegelstellen die Linie des MNW Monate lang über dem MW des Jahres, die des MHW da-

gegen während des größten Theiles des Sommerhalbjahrs unter demselben verharrt — mit anderen Worten, daß die monatlichen mittleren Wasserstandsschwankungen bei Eickhöven und am Mittellaufe des Flusses im Verhältnisse zu mittleren Jahresschwankung geringer sind als an seinem Oberlaufe. Beispielsweise beträgt nach der Tabelle auf S. 586 die mittlere Wasserstandsschwankung im Februar, dem Monat der meisten Hochwasser, bei Meyerhöfen 56 % der mittleren Jahresschwankung, bei Eickhöven und Kolnrade dagegen nur [illegible] und [illegible] und auch im September, dem Monate kleinster Wasserstände, besitzt Meyerhöfen die größte Verhältnißzahl, nämlich 25 %, gegenüber 17 und 18 % bei Eickhöven und Kolnrade. Ein einmal vorhandener Wasserstand hat also im Dümmersee und an der unter seiner Einwirkung stehenden Flußstrecke eine beträchtlich längere Dauer als im Oberlaufe des Flusses. Wenn nun also dennoch die Beträge des NNW bei Meyerhöfen für beide Jahreshälften weniger verschieden sind als an der übrigen Pegelstellen, so ist dies dadurch zu erklären, daß bei Meyerhöfen sehr niedrige Wasserstände nicht nur im Sommer, sondern bei der durch harten Frost verminderten Spreiung zuweilen auch im Winter vorkommen, wogegen dies am Dümmersee ausgeschlossen ist, da er seinen Wasserstand viel langsamer und gleichmäßiger wechselt. Letzteres ist besonders im Winterhalbjahr der Fall, weshalb das NW dieser Jahreshälfte ebenso bei Kolnrade, fast genau die Mittellage zwischen den zugehörigen NNW und MHW einnimmt, während bei Meyerhöfen der Abstand NW-NNW in beiden Jahreshälften weit kleiner ist als der Spielraum NNW-NW. Die bedeutende Größe der gesammten Wasserstandsschwankung bei Dreele und Kolnrade, die trotz der ausgleichenden Wirkung des Dümmersees vorhanden ist, läßt die Stauwirkung der auf S. 58 [illegible] erwähnten Thalenge erkennen.

4. Häufigkeit der Wasserstände.

Oben wurde bereits erwähnt, daß der Jahreshöchststand niemals während des Sommerhalbjahres eintrat. Auch den Monaten November und April fiel er nur höchst selten zu, besonders oft dagegen am Oberlaufe dem Januar/Februar (70 %), am Mittellaufe dem Februar/März (66 %). Auch in der Vertheilung der Tiefststände zeigt sich eine große Regelmäßigkeit. So trat der Tiefststand des Jahres bei Eickhöven und Kolnrade niemals während der Monate Dezember/April ein, wogegen die Monate Juli/Oktober an allen drei Pegelstellen 65 bis 80 % aller Tiefststände auf sich vereinigen.

Während diese Vorbemerkungen nur für vereinzelte Wasserstände gelten, wird in den folgenden Tabellen mitgetheilt, wie die Gesammtheit der Wasserstände sich auf die verschiedenen Höhenstufen vertheilt. Von den niedrigsten Wasserständen aus gerechnet, wächst die Häufigkeit der Wasserstände im Sommerhalbjahr viel rascher als im Winter. So wird der Punkt, an dem die Zahlen sich wieder zu vermindern beginnen (Scheitelwerth SW) im Sommer sehr schnell erreicht. Freilich ist auch in der nächst höheren Stufe die Zahl der Wasserstände des Sommers noch immer größer als die der Winters, da diese ungefähr erst in der Höhe des NW des Jahres das Uebergewicht erlangt, das schließlich dahin führt, daß Wasserstände von bestimmter Höhe überhaupt nur noch im

Winterhalbjahre vorkommen. Die Tabelle auf S. 593 zeigt, daß die Höchstlagen, die der Wasserspiegel während des Sommers erlangte, bei Meyerhöfen und Kolnrade 0,3 bis 0,4 m geringer sind als die höchsten Winterwasserstände. Bei Eickhöpen ist der Unterschied naturgemäß geringer, immerhin in wirthschaftlicher Beziehung von größter Bedeutung, da schon bei einem Wasserstande von 1,2 m a. P. die Ueberstauung des Geländes beginnt.

Das Vorherrschen der tiefen Wasserstände im Sommerhalbjahre bringt mit sich, daß unter einer bestimmten Pegelhöhe, welches diese auch sei, im Sommer stets ein größerer Prozentsatz aller Wasserstände bleibt als im Winter. Wenn man von den hierauf bezüglichen Tabellen (S. 591/92) eine bildliche Darstellung entwirft, die hier jedoch nicht mitgetheilt ist, so kann man umgekehrt leicht die Pegelhöhe angeben, die in der einen oder der anderen Jahreshälfte in einer bestimmten Anzahl von Fällen überschritten werden. Die so ermittelte Tabelle auf

Meyerhöfen 1881/1900 Stufen	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
2,00 m und höher . .	19	—	19	0,5	—	0,3
m m						
ausschl. 2,00 bis 1,75 einschl.	112	4	116	3,1	0,1	1,6
„ 1,75 „ 1,50 „	241	31	272	6,7	0,8	3,7
„ 1,50 „ 1,25 „	364	119	483	10,0	3,2	6,6
„ 1,25 „ 1,00 „	628	212	840	17,3	5,8	11,5
„ 1,00 „ 0,75 „	**1089**	568	1657	**30,1**	15,4	22,7
„ 0,75 „ 0,50 „	877	1176	**2053**	24,2	32,0	**28,1**
„ 0,50 „ 0,25 „	293	**1401**	1694	8,1	**38,1**	23,2
„ 0,25 „ 0,00 „	1	169	170	0,0	4,6	2,3
Gesammtzahl	3624	3680	7304	100,0	100,0	100,0

Eickhöpen 1861/1900 Stufen	Beobachtete Anzahl von Wasserständen			Prozentische Häufigkeit der Wasserstände		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
1,50 m und höher . .	9	—	9	0,1	—	0,1
m m						
ausschl. 1,50 bis 1,25 einschl.	1556	53	1609	23,2	0,8	11,9
„ 1,25 „ 1,00 „	**2700**	811	3511	**40,3**	11,9	26,0
„ 1,00 „ 0,75 „	1802	2333	**4135**	26,9	34,3	**30,6**
„ 0,75 „ 0,50 „	557	**2923**	3480	8,3	**42,9**	25,7
„ 0,50 „ 0,25 „	81	682	763	1,2	10,0	5,7
„ 0,25 „ 0,00 „	—	6	6	—	0,1	0,0
Gesammtzahl	6705	6808	13513	100,0	100,0	100,0

Kolnrade 1861/1900					Beobachtete Anzahl von Wasserständen			[illegible]		
Stufen					Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
	3,25 m und höher				3		3	[illegible]		[illegible]
	m		m							
ausschl.	3,25	bis	3,00	einschl.	[illegible]		[illegible]	[illegible]		[illegible]
„	3,00	„	2,75	„	442	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	2,75	„	2,50	„	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	2,50	„	2,25	„	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	2,25	„	2,00	„	779	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	2,00	„	1,75	„	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	1,75	„	1,50	„	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	1,50	„	1,25	„	**935**	[illegible]	[illegible]	**129**	[illegible]	[illegible]
„	1,25	„	1,00	„	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	1,00	„	0,75	„	527	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	0,75	„	0,50	„	301	**2209**	**2510**	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	0,50	„	0,25	„	69	1471	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	0,25	„	0,00	„	--	109	[illegible]		[illegible]	[illegible]
			Gesammtzahl		7249	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

S. 592 zeigt, daß diese Höhen bei Meyerhöfen und bei Kolnrade für beide Jahreshälften im Allgemeinen umso mehr von einander verschieden sind, je geringer die Zahl der Fälle gewählt wird. Freilich wachsen diese Unterschiede viel langsamer als die Pegelhöhen selbst, und bei den höchsten 10 bis 20 % aller Wasserstände beginnen sie sogar wieder geringer zu werden, da die äußersten Wasserstände beider Jahreshälften weit weniger von einander verschieden sind als die Pegelhöhen, für deren Ueberschreitung eine Wahrscheinlichkeit von [illegible] Daraus geht noch deutlicher als aus den zuvor angeführten Tabellen [illegible] der Wasserspiegel sich im Sommerhalbjahre dem [illegible] seltener nähert, als dies im Winter [illegible] weniger als [illegible] aller Wasserstände [illegible] wogegen im Sommer sich etwa [illegible] erheben, was aus der Tabelle nicht [illegible]

[illegible]

Höhe	Winter	Sommer	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Sommer	
m							
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				

Eickhöpen (1861/1900).
Prozentsatz aller Wasserstände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	100,0	—	100,0	0,75	9,5	53,0	31,4
1,50	99,9	100,0	99,9	0,50	1,2	10,1	5,7
1,25	76,7	99,2	88,0	0,25	—	0,1	0,0
1,00	36,4	87,3	62,0				

Kolnrade (1861/1900).
Prozentsatz aller Wasserstände, die unter der angegebenen Höhe verblieben.

Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %	Höhe m	Winter %	Sommer %	Jahr %
HHW	100,0	—	100,0	1,75	49,1	96,3	72,9
3,25	100,0	—	100,0	1,50	36,6	92,7	64,8
3,00	99,1	100,0	99,6	1,25	23,7	85,7	54,9
2,75	93,0	99,9	96,5	1,00	12,4	73,7	43,3
2,50	80,9	99,6	90,3	0,75	5,1	51,5	28,5
2,25	72,1	99,2	85,8	0,50	1,0	21,5	11,3
2,00	61,4	98,5	80,1	0,25	—	1,5	0,7

Abstufung der Pegelhöhen nach der Wahrscheinlichkeit ihrer Ueberschreitung.

Prozente	Meyerhöfen 1881/1900			Eickhöpen 1861/1900			Kolnrade 1861/1900		
	Winter m	Sommer m	Jahr m	Winter m	Sommer m	Jahr m	Winter m	Sommer m	Jahr m
5	1,69	1,20	1,53	1,41	1,10	1,36	2,81	1,63	2,70
10	1,50	1,00	1,32	1,36	1,03	1,29	2,69	1,40	2,48
20	1,26	0,81	1,08	1,29	0,93	1,16	2,48	1,11	2,00
30	1,09	0,70	0,91	1,21	0,86	1,06	2,20	0,96	1,66
40	0,99	0,62	0,81	1,17	0,80	0,99	1,97	0,84	1,38
50	0,90	0,54	0,72	1,10	0,73	0,90	1,78	0,74	1,15
60	0,82	0,49	0,63	1,02	0,69	0,82	1,58	0,66	0,93
70	0,74	0,42	0,54	0,96	0,61	0,74	1,38	0,58	0,78
80	0,65	0,37	0,46	0,88	0,56	0,66	1,18	0,49	0,62
90	0,52	0,30	0,37	0,76	0,50	0,56	0,93	0,39	0,49

Bei der Gleichmäßigkeit der Wasserstandsbewegung sind bei Eickhöpen der oben erwähnte Scheitelwerth (SW), der gewöhnliche Wasserstand (GW) und das

Pegelstelle und Zeit		NNW m	MNW m	SW m	GW m	MW m	MHW m	HHW m
Meyerhöfen (1881/1900)	Winter	0,24	0,43	0,83	0,90	0,95	1,83	2,21
	Sommer	0,08	0,30	0,46	0,54	0,60	1,40	1,80
	Jahr	0,08	0,30	0,62	0,72	0,78	1,83	2,21
Eichhöpen (1861/1900)	Winter	0,37	0,73	1,11	1,10	1,06	1,35	1,51
	Sommer	0,30	0,55	0,70	0,73	0,74	1,01	1,36
	Jahr	0,30	0,54	0,88	0,90	0,90	1,35	1,51
Kolnrade (1861/1900)	Winter	0,27	0,77	1,45	1,78	1,79	2,76	3,26
	Sommer	0,10	0,39	0,64	0,74	0,82	1,80	2,97
	Jahr	0,10	0,38	0,68	1,15	1,30	2,76	3,26

Mittelwasser (MW) nicht merklich von einander verschieden, wogegen bei Meyerhöfen der gewöhnliche Aufstieg von MNW über SW und dann GW zu MW zu finden ist. Auf den Mittellauf pflanzt sich die ausgleichende Wirkung des Dümmersees derartig fort, daß auch bei Kolnrade wenigstens im Winter GW und MW zusammenfallen; im Sommerhalbjahre bleibt GW dagegen etwas niedriger als MW, weil die wenigen nennenswerthen Anschwellungen dieser Jahreshälfte in der dortigen Thalenge rasch hoch über den gewöhnlichen Wasserstand hinausgehen, was auf diesen selbst nicht zurückwirkt, dem MW aber einen Mehrbetrag verleiht. Bei den Winterhochfluthen geht der Anstieg dagegen viel gleichmäßiger vor sich.

Die folgende Tabelle giebt schließlich noch eine Auswahl aus den Häufigkeitszahlen für die Monate. Sie zeigt unter Anderem, daß der Dümmersee zu jeder Jahreszeit über seine Ufer treten kann, daß dies aber im Juni/Oktober sehr selten geschieht.

Prozentzahlen der Häufigkeit		November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Meyerhöfen	< 0,50 m	23,8	7,3	9,5	0,4	1,6	5,8	26,3	35,0	41,5	47,7	**56,2**	49,5	8,1	42,7	25,5
	≧ 1,50 m	2,8	10,5	13,2	14,7	**17,9**	2,3	2,1	0,0	2,1	1,3	0,0	0,2	10,3	1,0	5,6
Eichhöpen	< 0,50 m	6,3	1,0	—	—	—	—	—	5,0	12,9	**16,0**	15,6	11,1	1,2	10,1	5,7
	≧ 1,25 m	5,5	24,0	29,6	**36,0**	35,7	9,3	2,5	1,4	0,0	0,6	0,0	0,2	23,3	0,8	12,0
Kolnrade	< 0,50 m	5,4	0,1	0,1	—	0,2	—	4,1	20,5	25,7	**32,7**	29,9	16,0	1,0	21,5	11,3
	< 1,00 m	34,7	12,0	8,1	2,1	3,1	13,9	56,4	79,7	77,3	76,9	**86,3**	66,5	12,4	73,7	43,3
	≧ 1,75 m	21,8	45,6	62,8	68,7	**69,0**	37,9	7,7	3,4	3,1	3,5	1,4	3,0	50,9	3,7	27,1
	≧ 2,75 m	1,5	6,9	7,9	**13,7**	10,4	1,6	0,0	0,2	0,4	—	—	—	7,0	0,1	3,5

5. Hochwasserverhältnisse. 6. Eisverhältnisse.

Legt man für die Betrachtung der Hochwasser, ebenso wie bei den übrigen Quell- und Nebenflüssen der Weser, auch hier die Pegelhöhe zu Grunde, zu der von je hundert Wasserständen durchschnittlich nur je einer emporging, so sind die Hochwasser für Meyerhöfen etwa von 1,82 m a. P., für Kolnrade etwa von 2,95 m a. P. ab zu rechnen. Bei Meyerhöfen haben Hochwasser von jener Höhe während der 20 Jahre 1881/1900 insgesammt in 16 Monaten stattgefunden, nämlich im

Monat	November	Dezember	Januar	Februar	März
Hochwasser	1	1	4	4	6

Um auf ein Sommerhochwasser zu treffen, muß man bis auf den Juni 1878 zurückgehen, in dem der Wasserspiegel eine Höhe von 1,94 m erreichte. Sonst scheint ein solcher Sommerwasserstand auch in den Jahren 1865/80 nicht vorgekommen zu sein. Bei Kolnrade hatten während der 40 Jahre 1861/1900 insgesammt nur 16 Monate Hochwasser von der angegebenen Höhe, nämlich im

Monat	Dezember	Januar	Februar	März
Hochwasser	2	4	6	2

wozu noch ein Sommerhochwasser im Juni/Juli 1861 kommt. Trotz der doppelten Länge der Zeitspanne ist also die Zahl der Fälle bei Kolnrade nicht größer als bei Meyerhöfen, woraus hervorgeht, daß ein großer Theil der Hochfluthen des Oberlaufs im Dümmersee eine beträchtliche Ermäßigung erfährt.

Die Hochfluthen, bei denen diese ausgleichende Wirkung sich nicht geltend gemacht, gehören nach den Angaben für Kolnrade vorwiegend dem Februar und demnächst besonders oft dem Januar an, wogegen oberhalb des Dümmersees bei Meyerhöfen die größte Zahl der Fälle auf den März fällt. Man hat sich dies wohl so zu erklären, daß die Märzhochwasser in den meisten Fällen durch Frühjahrsregen hervorgerufen werden, die im Wiehengebirge noch Schnee vorfinden und diesen zum Abschmelzen bringen, während das Flachland in diesem Monate durchschnittlich nur noch an 3 bis 4 Tagen mit Schnee bedeckt ist (vergl. Tabellenband S. 46, Tab. 22), und zwar meist nur in mäßiger Höhe. Die Hochwasser im Januar/Februar werden dagegen offenbar vorwiegend durch Schmelzwasser gespeist, welcher Umstand im Vereine mit der Bodengestalt einen höchst trägen Verlauf dieser Hochwasser bewirkt. Recht bezeichnend ist in dieser Hinsicht schon, daß jene 16 Wintermonate, die bei Kolnrade einen Wasserstand von mindestens 2,95 m hatten, nur 6 verschiedenen Wintern angehören. Blos einmal steht ein Monat in dieser Reihe vereinzelt da (2,95 m am 6. Februar 1862) übrigens auch nur scheinbar, da der vorangehende und der folgende Monat ebenfalls hohe Wasserstände hatten; dreimal folgen je 2 Monate auf einander (2,99 m am 30. Januar und 2,96 m am 4. Februar 1861; 2,97 m am 31. Januar und 3,07 m am 2./3. Februar 1868; 3,02 m am 28. Februar und 3,13 m am 7. März 1877), einmal 3 Monate (3,07 m am 20. Dezember, 3,14 m am 31. Januar, 3,20 m am 9. Februar 1866/67) und einmal gar vier Monate (Dezember 1880/März 1881).

Dieſer letzte Fall ſei etwas näher betrachtet. Im Dümmerſee erreichte der Waſſerſpiegel in der angegebenen Zeit dreimal ſeine größte Höhe, nämlich am 23./25. Dezember 1880 (1,49 1,50 m), dann nach einer langſamen Senkung auf die Ausuferungshöhe am 12. 15. Februar 1881 (1,50 1,51 m) und nach einer geringeren Senkung nochmals am 11. 14. März (1,49 1,50 m). Verurſacht wurde die erſte Ueberſchwemmung anſcheinend durch anhaltende ſtarke Regenfälle, die Monate lang eine überreiche Waſſerzufuhr aus dem Oberlaufe brachten. Schon im Oktober lag der Waſſerſpiegel bei Meyerhöfen weit über dem Mittelwaſſer und als ſich nun am 14. Dezember hier bei 1,61 m a. P. eine Fluthwelle zu entwickeln begann, die auf 1,97 m am 21. Dezember hinaufging, ſtieg auch das Waſſer im Dümmerſee und über ſeinem Nachbargelände höher und höher. Viel trugen hierzu gewiß die unzulänglichen Querſchnittsverhältniſſe des Mittellaufs bei. So ſtaute ſich das Waſſer in dem Engthale bei Treeke ſo hoch, daß an den dortigen Pegel vom 24. Dezember bis zum 4. Januar nicht heranzukommen war, nachdem das Waſſer während der vorangehenden 8 Tage von 2,32 m auf 3,38 m a. P. geſtiegen war. Der auf S. 586 angegebene Höchſtſtand (3,98 m am 1. Januar) iſt erſt nachträglich ermittelt worden. Bei Kolnrade trat der Fluthſcheitel, der auch hier den höchſten überhaupt beobachteten Waſſerſtand bildet, am 31. Dezember mit 3,26 m a. P. ein; jedoch betrug der Waſſerſtand ſchon am 26. Dezember 3,21 m a. P., worauf zunächſt eine geringe Senkung erfolgte. Dieſer etwas kleinere Fluthſcheitel entſpricht dem bei Meyerhöfen am 21. Dezember beobachteten Höchſtſtande, der andere dagegen einer neuen Anſchwellung des Oberlaufs, deren Fluthgipfel bei Meyerhöfen am 1. Januar mit 2,18 m beobachtet wurde. Die Fortpflanzung des erſten Fluthſcheitels erforderte alſo 2 Tage für die Strecke Meyerhöfen Dümmerſee und 3 Tage für die Strecke von dieſem bis nach Kolnrade. Bei der zweiten Erhebung trat der Höchſtſtand dagegen im Ober- und Mittellaufe gleichzeitig ein, weil offenbar aus dem hochgefüllten Dümmerſee ſchon vor Eintreffen des Scheitels der Welle größere Waſſermaſſen durch die Treeker Enge abgeführt worden waren.

Das Hochwaſſer hatte ſich allmählich wieder soweit verlaufen, daß der Waſſerſtand bei Meyerhöfen am 2. Februar [illegible] m, bei Schwaden am 29./30. Januar 1,22 m, bei Treeke am 2. Februar 1,20 m und bei Kolnrade am 27. Januar 1,54 m betrug, und der See [illegible] mit Eis bedeckt, als die zweite, [illegible] eintrat, die das Eis wieder [illegible] ſcheitel aus, und zwar betrugen [illegible] am 16. Februar, bei Treeke [illegible] 3,10 m am 11. und [illegible] mit 1,51 m am 12. [illegible] laufe einen Tag [illegible] Fluthſcheitel diesmal [illegible]

Der Waſſerſpiegel war [illegible] als am 3 März [illegible] a. P. Meyerhöfen [illegible] drei an der [illegible]

wellen (1,71 bis 1,79 m am 14., 18. und 22. März); im Becken des Dümmersees war aber noch soviel Wasser enthalten und auch im Flußthal des Mittellaufes stand dies noch so hoch, daß der Wasserspiegel bei Dreeke am 13 März doch auf 3,64 m stieg und bei Kolnrade sogar die Höchsthöhe vom 31. Dezember 1880 wieder erlangte. Die Fluthscheitel traten hier also einen Tag früher ein, als Meyerhöfen den ersten Scheitel hatte. Damit war der Dümmersee aber auch soweit entlastet, daß die beiden anderen Fluthscheitel zur Durchschreitung der Strecke Meyerhöfen—Kolnrade 3 bis 4 Tage gebrauchten und im Mittellaufe nur abgeschwächt anlangten.

In ähnlicher Weise pflegen auch die Anschwellungen im Sommer den Dümmersee, wenn in diesem ein hoher Wasserstand herrscht, gleichsam zu überspringen.

Ueber die Eisverhältnisse ist nur kurz zu bemerken, daß sie kaum jemals gefährlich werden. Auf das Auftreten von Eis ist von Mitte November bis Mitte März zu rechnen, der Eisstand gewöhnlich aber nur von kurzer Dauer.

7. Wassermengen.

Erhebungen über die Wassermengen des Flusses haben an verschiedenen Punkten gelegentlich stattgefunden. Für Meyerhöfen sind beispielsweise folgende Mengen ermittelt worden:

Tag	m a. P.	cbm/sec	l/qkm
5. Juli 1888	0,53	0,30	1,3
29. Januar 1892	1,65	1,65	7,2

Die erste Messung fand mittels Tiefschwimmern, die andere unter Anwendung eines Flügels statt. Die erste Messung entspricht ziemlich genau dem gewöhnlichen Sommerwasserstande, während bei der zweiten Messung der Wasserstand zwischen dem MHW des Sommers und dem des Jahres lag.

Ferner ergaben sich unter Anwendung von Tiefschwimmern für die Ausflüsse des Dümmersees die nachstehenden Wassermengen, wobei sich die Wasserstände auf den Pegel zu Eickhöpen beziehen:

Tag	m a. P.	cbm/sec	l/qkm
29. Oktober 1886	0,60	0,42	0,9
21. Juli 1888	0,68	0,75	1,6
8. Juli 1889	0,82	1,12	2,5
16. März 1889	1,28	9,34	20,4

Bei den Messungen in den Jahren 1886 und 1888 führte nur die Lohne Wasser; bei der Messung im Juli 1889 brachte die Lohne 0,85 und die Grawiede 0,27 cbm/sec; bei der letzten Messung vertheilte die Gesammtmenge sich folgendermaßen auf die verschiedenen Arme:

Flußarm	Wäteringe	Lohne	Grawiede	Omptedakanal
cbm/sec	1,46	4,94	2,66	0,28

Indessen sind diese Verhältnisse gegenwärtig nicht mehr maßgebend, da nach der Trockenheit im Jahre 1893 eine Vertiefung der Entwässerungsarme des Dümmersees stattgefunden hat.

Ebenfalls mittels Tiefschwimmern sind für Kolnrade folgende Ergebnisse erlangt, die aber nicht gut zu einander stimmen:

Tag	m a. P.	cbm/sec	l/qkm
6. Juli 1889	0,42	2,00	1,6
27. Oktober 1886	0,46	2,31	1,8
21. Juli 1888	0,86	3,25	2,5
18. März 1889	2,40	14,75	11,5

Nach Angaben der oldenburgischen Bauverwaltung führt die Hunte unterhalb Wildeshausen bei mittlerem Sommerwasser 8,3 cbm sec (6,0 l qkm), bei mittlerem Winterwasser 18,7 cbm sec (13,5 l qkm), bei höchstem Sommer- und höchstem Winterhochwasser aber 39,4 und mindestens 63 cbm sec (0,028 und 0,045 cbm/qkm).

Endlich ist noch zu erwähnen, daß im Oberlaufe für ein Hochwasser vom November 1844, dessen Höhe an den gegenwärtig bestehenden Pegeln jedoch nicht bekannt ist, ein Anwachsen der Wassermenge von 5,8 cbm sec an der Einmündung des Wimmerbaches zwischen Wittlage und Bohmte bis zu 34,2 cbm sec bei Barnstorf festgestellt wurde, was einer Abnahme der sekundlichen Abflußzahl von 0,058 auf 0,031 cbm qkm entspricht.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Auf preußischem Gebiete sind Strombauwerke zur Schiffbarmachung der Hunte oder zur Verbesserung der Abflußverhältnisse nicht ausgeführt. Dagegen sind zuweilen in den Ortschaften, die der Fluß durchfließt, wie beispielsweise in Diepholz, zum Schutze der Ufer Bohlwerke und Ufermauern errichtet. Abbrüchige Ufer werden von den Anwohnern meist durch eingerammte Pfähle mit Flechtwerk geschützt. Dergleichen Uferbefestigungen sind namentlich in dem oberen Theile des engen Thales innerhalb der Nordwestdeutschen Bodenschwelle zur Ausführung gekommen, wo der Angriff auf die Ufer infolge der auf S. 580 ff. geschilderten Mißstände besonders stark ist. Hier hat auch die staatliche Forstverwaltung bei dem Forstorte Markonah, um dem Hinüberdrängen des Flusses Einhalt zu thun, eine Befestigung der Ufer in der erwähnten Art, theilweise unter Verwendung von Senkfaschinen, ausgeführt.

Auf oldenburgischem Gebiete sind unterhalb Wildeshausen im Zusammenhange mit den dort hergestellten Bewässerungsanlagen Verbesserungen des Flußlaufs durch Abschneiden der scharfen Krümmungen zur Ausführung gebracht. Zugleich hat der Fluß hier regelmäßigere Querschnitte erhalten, deren Breite flußabwärts allmählich von etwa 11 m auf 30 m und deren Tiefe von etwa 0,9 m auf 1,3 m zunimmt. Auf die im Anschlusse an die Meliorationsanlagen zwischen Hundsmühlen und Ahlhorn ausgeführte Umgestaltung des Flußlaufs wird bei Besprechung jener Anlagen weiter unten kurz eingegangen werden.

Unterhalb Oldenburg, wo die Hunte schiffbar ist, hat in der letzten Zeit der Zustand des Flusses eine wesentliche Umgestaltung erfahren (vergl. S. 582). Zwar war auch schon in früheren Zeiten durch Begradigung der Lauf gekürzt worden, beispielsweise durch die Ausführung der Durchstiche bei Schweinehörne und Gellenerhörne in den Jahren 1680/85; eine durchgreifende Verbesserung kam hier aber erst zur Durchführung nach dem Ausbaue der Unterweser. Es handelte sich dabei in erster Reihe darum, den Flußlauf so umzugestalten, daß die Wassermassen der Fluth möglichst ungehindert flußaufwärts laufen konnten und bei Ebbe eine Räumung des Fahrwassers bewirkten. Zunächst hat zu diesem Zwecke der Fluß durch Beseitigung scharfer Krümmungen eine schlankere Grundrißgestalt erhalten. Mit dem im Jahre 1893 in einer Länge von 570 m hergestellten Durchstich durch den Lichtenberger Groden, der eine außerordentlich starke Schleife des Flusses beseitigte, wurde eine Verkürzung des Laufes um 2,68 km herbeigeführt. Ferner kamen noch zur Ausführung ein Durchstich durch die Reithörne mit 400 m, ein solcher gegenüber dem neuen Wolfsdeich mit 165 m und schließlich in neuester Zeit ein solcher am Hollersiel mit 445 m Länge. Im Ganzen wurde durch die Begradigungen und Durchstiche der Lauf der Hunte um rd. 3,5 km oder um etwas mehr als $^1/_8$ des früheren Weges von Oldenburg bis zum unteren Ende des Lichtenberger Durchstiches verkürzt. Die bei Herstellung der Durchstiche entstandenen Altarme sind durch Sperrwerke geschlossen und auch sonstige Strombauwerke zur Erzielung eines möglichst glatten Stromlaufs hergestellt worden. Hauptsächlich sind hier Parallelwerke in größerer Länge, besonders in den einbuchtenden Uferstrecken ausgeführt, ferner an verschiedenen Stellen Leitdämme, namentlich in den alten Durchstichen und bei Wehrder oberhalb der Eisenbahnbrücke.

Die Breite des Flusses nimmt nach Ausführung der Arbeiten abwärts allmählich zu; sie wächst von Oldenburg bis zum unteren Ende des Durchstichs am Lichtenberger Groden von 21 auf 55 m, von hier bis zur Ausmündung der Hunte in die Westergate von 70 auf 80 m und schließlich in diesem Nebenarme der Weser, der aber noch als Huntelauf angesehen wird, bei Lienen von 110 auf 150 m. Neben der Verbesserung des Grundrisses und der Breiten wurde besonders Bedacht auf eine hinreichende Vertiefung gelegt. Nach dem Entwurfe soll diese bei Oldenburg bei gewöhnlicher Fluth 3,5 m betragen, sodann bis zur Ohrtspitze, d. h. also bis zur Mündung in die Westergate, auf 5,0 m und bis zur Mündung in die Weser auf 5,2 m wachsen. Diese Tiefe ist zum großen Theile durch Baggerungen hergestellt. Der Ausbau des Flusses ist in der Hauptsache durchgeführt und wird nach seiner vollständigen Vollendung einen Kostenaufwand von etwa 1 667 000 Mark beanspruchen. Die günstige Wirkung auf eine kräftige Wasserbewegung bei Ebbe und Fluth hat sich bereits darin gezeigt, daß die erwartete Senkung des Ebbespiegels um 60 cm schon reichlich eingetreten ist. Ihre Rückwirkung nach oben, wo die Senkung des Wasserstandes sehr nachtheilig wirken würde, wird durch die Stau- und Schleusenanlage bei Oldenburg verhindert.

2. Meliorationen und Teichanlagen.

Auf preußischem Gebiete sind mehrfach kleinere Bewässerungsanlagen zur Ausführung gekommen, für die das Wasser der Hunte namentlich oberhalb des Dümmersees, wo es noch fruchtbare Sinkstoffe mit sich führt, sehr geeignet ist. Besonders wird das Wasser oberhalb der in der Hunte und ihren Nebenarmen befindlichen Stauanlagen zur Wiesenbewässerung, in der Nähe des Dümmersees auch zur Tränke des Weideviehs abgeleitet. Größere Bedeutung hat unter den Anlagen diejenige der Wiesengenossenschaft von Meyerhöfen (1,25 qkm; Statut vom 29. Juli 1857). Hier wird das Wasser durch einen aus dem Oberwasser der Hunteburger Mühle abgehenden Zuleitungsgraben den Wiesen zugeführt. Für einen Theil der Wiesen, die am linken Ufer der Hunte liegen, erfolgt die Zuführung des Wassers durch eine unterhalb der Elzemündung unter der Hunte hindurchgeführte Unterleitung. Kleinere Entwässerungsanlagen sind in der letzten Zeit vielfach bei Gelegenheit der Gemeinheitstheilungen ausgeführt, die insofern für die unterhalb liegenden Flußstrecken nachtheilig wirken, als sie infolge der verbesserten Entwässerung durch den Ausbau von Grabennetzen einen beschleunigten Abfluß der Niederschläge herbeiführen.

Besonders dringend ist die Durchführung einer zweckmäßigen Vorfluth für die Huntestrecke von Hunteburg abwärts und für die um den Dümmersee gelegenen Ländereien. Schon mehrfach haben wir darauf hingewiesen, daß die Ausflüsse des Dümmersees nicht hinreichend sind, um größere Wassermengen abzuführen und daß daher bei der hier vorhandenen niedrigen Lage des Geländes in Zeiten reichlicherer Niederschläge weitausgedehnte Ueberstauungen der Niederung erfolgen. Durch die, wie oben erwähnt, in neuerer Zeit vielfach hergestellten kleinen Entwässerungsanlagen werden die Wassermengen schneller heruntergeführt, wie sich dies aus der in den letzten Jahren eingetretenen Zunahme der Ueberschwemmungen schließen läßt. — Auch ohne besonders große Niederschläge leiden die Wiesen und Weiden unter hohem Grundwasserstande. Das Mittelwasser des Dümmersees liegt nämlich auf 0,92 m a. P. Eickhöpen (im Zeitraum 1881/1900), während das Gelände am Dümmersee eine mittlere Höhe von etwa 1,2 m a. P. hat. Daher bedarf es nur einer geringen Hebung über den Mittelwasserstand, um das Grundwasser auf eine für die Wiesen und Weiden nachtheilige Höhe zu bringen. Diesen ungünstigen Wasserstandsverhältnissen hat sich der Pflanzenwuchs angepaßt, da hier vielfach sauere Gräser wachsen. In Zeiten längerer Dürre macht sich dagegen der auf S. 580 erwähnte Uebelstand bemerkbar. Die aus dem Dümmersee ausmündenden Wasserläufe sind so flach, daß sie bei niedrigem Wasserstande nur wenig Wasser abführen; ja im Jahre 1893, als nach längerer Dürre der Wasserstand des Sees bis auf 0,30 m a. P. Eickhöpen gesunken war, nahmen sie überhaupt kein Wasser mehr auf. Infolge hiervon leidet in solchen Zeiten das Weidevieh, das auf die Tränke aus den durch die Wasserläufe gespeisten Gräben angewiesen ist, erheblichen Wassermangel.

Zur Verbesserung der Verhältnisse sind schon vielfach Vorschläge, theilweise bereits im 18. Jahrhundert, gemacht worden, von denen aber bis jetzt noch keiner zur Ausführung gelangt ist. Diese Vorschläge und Pläne gingen zum Theil

darauf aus, den Wasserspiegel des Dümmersees zu senken, oder den See sogar gänzlich trocken zu legen. Es sollte dann nur das Hochwasser in den See hineingeführt, oder zwischen Dämmen durch den trockengelegten See hindurch geführt werden, während die Zuleitung des Wassers zum Gelände und die Ableitung gewöhnlich durch Seitenkanäle erfolgen sollte. Andere Pläne waren wiederum nur auf einen besseren Ausbau der aus dem See kommenden Wasserläufe gerichtet; theilweise hatte man dabei zur Erhaltung günstiger Wasserstände im See Stauwerke in den Ausflüssen vorgesehen. Von diesen Plänen ist, wie gesagt, bisher keiner zur Ausführung gekommen. Auch die in den letzten Jahren aufgestellten Entwürfe scheiterten am Widerstande der betheiligten Besitzer, hauptsächlich der hohen Kosten wegen. Nur sind, nachdem sich im Jahre 1893 der schlechte Zustand der Wasserläufe als sehr nachtheilig für die Abführung des Wassers gezeigt hatte, diese Wasserläufe von den Anwohnern gründlich aufgeräumt und vertieft worden, sodaß sie nach einer im Jahre 1895 angestellten Untersuchung nun überall eine Tiefe haben, die einem Wasserstande von ± 0 m a. P. Eichhöpen entspricht.

In Oldenburg ist durch die Wasserordnung vom 20. November 1868 die gesetzliche Grundlage gegeben, Unternehmungen zur Förderung der Bodenkultur, die einen bedeutenden landwirthschaftlichen Nutzen versprechen, unter Zwang auch gegen eine widerstrebende Minderheit von Betheiligten zur Durchführung zu bringen. Unter den auf Grund dieses Gesetzes entstandenen Unternehmungen sind diejenigen im Thale der Hunte von Glane, unterhalb Wildeshausen, abwärts bis Oldenburg bemerkenswerth. Hier war durch die ungenügende Entwässerung der Ländereien und durch die Gefährdung der Ernten bei Sommerüberfluthungen, namentlich in den der Stadt Oldenburg näher gelegenen Ländereien das Bedürfniß zur Aenderung der bestehenden Vorfluthverhältnisse hervorgetreten. Man hatte zur Beseitigung der Uebelstände zunächst vorgeschlagen, die bei Oldenburg bestehenden Stauanlagen zu beseitigen. Indessen kam man hiervon wieder ab, da hierdurch zu viele andere Interessen verletzt worden und außerdem zu große Kosten entstanden wären. Daher wurde in Aussicht genommen, die Wasserverhältnisse dadurch zu regeln, daß man das Hochwasser der Hunte durch einen besonderen Kanal nach dem Unterwasser bei Oldenburg ableitete. Die Kosten für eine derartige Umleitungsanlage und die dazugehörigen Bauwerke waren auf rd. 198 000 Mark veranschlagt. Nachdem durch Annahme dieses Planes günstigere Verhältnisse gesichert waren, ging man in Verbindung damit weiter dazu über, durch Bewässerungsanlagen eine Verbesserung der Huntewiesen bis Glane aufwärts herbeizuführen. Auch die hierfür aufgestellten Pläne fanden die Billigung der Betheiligten, die sich zu vier Genossenschaften vereinigten.

Die Aenderung der Vorfluthverhältnisse erfolgte in der auf S. 575/76 dargestellten Weise, während für die Bewässerungszwecke in der Hunte oberhalb 4 Stauwerke angelegt worden sind, von denen aus das aufgestaute Wasser durch Kanäle den Wiesen zugeführt wird. Die Stauschleuse der 1. Genossenschaft (Regulativ vom 17. Juni 1878) ist bei Glane errichtet. Die Wiesen dieses Verbandes, die zwischen Glane und Schohusen liegen, umfassen eine Fläche von 3,96 qkm. Die Stauschleuse der 2. Genossenschaft (Regulativ vom 27. Juli

1872) ist bei Schohusen erbaut. Die zu der Genossenschaft gehörigen Wiesen umfassen eine Fläche von 3,08 qkm. Die Anlagen der 3. Genossenschaft, deren Schleuse bei Barneführer Holz errichtet ist, sind noch nicht vollkommen fertig gestellt; die Wiesenflächen derselben, die zwischen Westerburg und Wardenburg gelegen sind, haben zur Zeit etwa eine Größe von 9,00 qkm. Ebenso sind die Grundstücke der 4. Genossenschaft, deren zwischen Wardenburg und Gr.-Buschhagen liegende Wiesenflächen eine Fläche von 3,59 qkm einnehmen und von der Stauschleuse bei Tungeln aus bewässert werden, noch im Ausbaue begriffen. Das Gebiet der vier Genossenschaften hat demnach eine Ausdehnung von 19,63 qkm. Die Erträge der Wiesen sind dort, wo die Meliorationen schon durchgeführt sind, erheblich größer geworden, außerdem hat sich auch die Güte der Gräser gebessert.

Deichanlagen sind auf preußischem Gebiete nicht vorhanden; nur haben, wie auf S. 581 erwähnt, im Huntethal in der Nähe von Barnstorf die Besitzer ihre Wiesen gegen Ueberschwemmungen mit kleinen Umwallungen umgeben. Um das höhere Wasser in diese Umwallungen einzulassen, aber den Sand abzuhalten, haben diese Lücken erhalten, die dicht mit Busch bepflanzt sind.

Eigentliche Deiche sind nur an der unteren Hunte vorhanden, und zwar beginnen sie überall da, wo die Stauanlagen den Mittellauf vom Unterlauf abschließen. Bei diesen in der Nähe von Oldenburg gelegenen Deichanlagen handelt es sich um Sommerdeiche, die mit ihrer Krone 1,25 m über der gewöhnlichen Fluth (bei Oldenburg + 1,68 m) liegen. An diese Sommerdeiche schließen sich die Deichanlagen der beiden hier in Betracht kommenden oldenburgischen Deichverbände, des 1. und 2. Verbandes. — Der Deich des 1. Deichverbandes, der 1,5 km unterhalb Oldenburg am Neuen Kanale, der Fortsetzung des Hemmelsbäker Kanals, beginnt, liegt noch zum Theil hinter dem unmittelbar am rechten Hunteufer befindlichen Sommerdeiche, tritt dann bei Kloster Blankenburg nahe an die Hunte heran und begleitet sie auf 25,25 km Länge bis zur Ohrtspitze; weiter läuft er auf 13,75 km Länge bis Lemwerder gegenüber Vegesack an der Weser entlang und alsdann auf 11,45 km an der Ochtum aufwärts bis Hasbergen. Die Krone des Deiches liegt 2 m über dem bekannten höchsten Hochwasser und hat 2,96 m Breite. Die Neigung der Außenböschung beträgt 1:1,5, diejenige der Binnenböschung 1:2 bis 1:3. Außerdem ist 3,75 m unter der Deichkrone noch eine Berme von 6,00 m Breite vorhanden. — Der Deich des 2. oldenburgischen Deichverbandes beginnt in einer Entfernung von etwa 1,5 km vom linken Hunteufer an der Geest bei Kl.-Bornhorst, zieht sich dann an die Hunte heran, die er etwa 7 km unterhalb Oldenburg erreicht. Seine Länge an der Hunte bis Lienen beträgt 21,84 km, an der Weser bis zur Ecke bei Blexen, gegenüber Bremerhaven, 33,40 km und an den Watten der Weser und Jade noch etwa 69 km. Die Deichkrone liegt 1,30 m über dem bekannten höchsten Hochwasser (Sturmfluth vom 1./2. Januar 1855); ihre Breite beträgt 3,55 m, während die Böschungen außen eine Neigung von 1 : 1,5 und innen eine solche von 1 : 2 haben. Die Deiche besitzen ebenso wie die des 1. Verbandes eine Berme von 6,00 m Breite, die 3,75 m unter der Krone liegt.

3. Brückenanlagen.

Die Brücken, die über die Hunte in ihrer obersten Strecke, von der Quelle bis Wittlage, führen, sind kleine Bauwerke bis zu 6,9 m Lichtweite in Stein oder Holz. In der Strecke von Wittlage bis Bohmte schwankt die Lichtweite der Straßenbrücken zwischen 3,6 m und 5,1 m; von den hier vorhandenen Brücken sind nur 2 in Holz, die anderen in Stein gebaut. Die Eisenbahnbrücke der Linie Osnabrück—Bremen, die bei Bohmte die Hunte kreuzt, hat eine Oeffnung von 7,6 m Lichtweite, ihr eiserner Ueberbau ruht auf Steinpfeilern. Zwischen Bohmte und Hunteburg sind 7 Straßenbrücken vorhanden, deren Lichtweite zwischen 5,5 und 8,6 m beträgt; sie sind sämmtlich gewölbt bis auf eine, die einen hölzernen Ueberbau hat. Unterhalb Hunteburg bis zum Dümmersee kreuzen zwei gewölbte Brücken von 6,7 und 7,5 m Lichtweite und eine Holzbrücke von 6,2 m Lichtweite die Hunte.

Die Brücken über die Lohne sind erheblich weiter als die bisherigen Brücken; ihre Lichtweite schwankt zwischen 10,5 und 16,3 m. Dasselbe gilt im Allgemeinen auch von den Brücken über die Grawiede, deren Lichtweiten 6,0 bis 13,3 m betragen. Dagegen sind die Brücken über die Alte Hunte und den Omptedakanal nur Bauwerke von kleinen Abmessungen, von denen nur einzelne über 5 m Lichtweite haben. Die Brücken über die Hunte nach der Vereinigung der Ausflüsse des Dümmersees bis zum völligen Eintritt des Flusses in oldenburgisches Gebiet schwanken in ihren Lichtweiten zwischen 10,9 und 33,6 m; sie sind wie die übrigen nur zum Theil gewölbt, größtentheils aber in Holz erbaut. Die beiden steinernen Eisenbahnbrücken der Linie Osnabrück—Bremen, welche diese Huntestrecke bei Kornau und Barnstorf kreuzen, haben je 2 Oeffnungen von zusammen 15,4 und 17,2 m Lichtweite.

In Oldenburg sind durch den auf S. 581 angeführten Entwurf für die Strecke unterhalb Wildeshausen bestimmte Vorschriften gegeben, die für Neubauten im Allgemeinen eine Lichtweite gleich der festgesetzten Flußbreite vorschreiben. Besonders zu erwähnen sind hier die vier Eisenbahnbrücken, die in Oldenburg die Hunte überschreiten. Ueber ihre Größe und Bauart geben die nachfolgenden Angaben Auskunft.

Bezeichnung der Brückenanlage	Zahl der Oeffnungen	Gesammte Lichtweite m	Bauart
Eisenbahnbrücke bei Wildeshausen . .	2	20,0	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke bei Barneführer Holz .	2	17,0	Unter- und Ueberbau in Stein
Eisenbahnbrücke unterhalb Oldenburg .	1	17,6	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Eisenbahnbrücke bei Elsfleth	3	94,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen

4. Wasserbenutzung und Fischereiverhältnisse.

Schiffahrt findet auf der preußischen Strecke der Hunte nicht statt. Nur bei Diepholz wird die Lohne von Ackerbürgern mit kleinen Kähnen zur Be-

förderung des Düngers und der Feldfrüchte befahren. Dagegen ist der Unterlauf der Hunte bis Oldenburg nach seinem Ausbaue für kleinere Seeschiffe schiffbar, während die Mühlenhunte als ein Theil des Ems-Hunte-Kanals von den hier verkehrenden Binnenschiffen benutzt wird. In Oldenburg ist von der Stadt für diesen Schiffsverkehr im Unterwasser ein Hafen mit einem Kostenaufwande von über 250 000 Mark errichtet worden.

An zahlreichen Stellen wird das Wasser der Hunte zum Betriebe von Mühlen benutzt. So finden sich am Oberlaufe bis zum Dümmersee 8 Mühlen, an den Wasserläufen, die den Dümmersee verlassen, und am übrigen Mittellaufe auf preußischem Gebiete ebenfalls 8 Mühlen, während sich auf oldenburgischem Gebiete nur 1 Mühle bei Wildeshausen befindet und eine zweite Mühlenanlage in Oldenburg, deren Stauwehr den Mittel- vom Unterlauf trennt. Diese letztere wird in neuerer Zeit für die Erzeugung von elektrischer Energie ausgenutzt.

Wasserentnahme zur Versorgung von Städten mit Trinkwasser findet nicht statt. Dagegen wird in Diepholz das Wasser der hier mehrfach verzweigten Lohne dazu benutzt, einen Theil des Unraths fortzuschaffen. Aus diesem Umstande ist es sehr mißlich, wenn bei geringem Wasserstande im Dümmersee nur ein geringer Zufluß zur Lohne erfolgt. Dann entstehen dort große Gefahren für die Gesundheit der Bewohner.

Von baulichen Anlagen, die der Fischzucht und dem Fischfange dienen, sind an mehreren Huntemühlen Aalfänge und andererseits an der Hustädter Mühle eine Forellenteichanlage vorhanden. Fischereigenossenschaften und Laichschonreviere bestehen an der Hunte nicht. Die mit dem Einsetzen von Fischbrut angestellten Versuche haben bisher zu günstigen Ergebnissen nicht geführt. Im Oberlaufe der Hunte kommen vorzugsweise Forellen und Weißfische, seltener Hechte und Barsche vor, während im Dümmersee Hechte, Aale, Schleie und Barsche vertreten sind, daneben weniger häufig Karpfen und Rothaugen.

Druck von Otto Elsner, Berlin S.